

510, 417

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年10 月16 日 (16.10.2003)

PCT

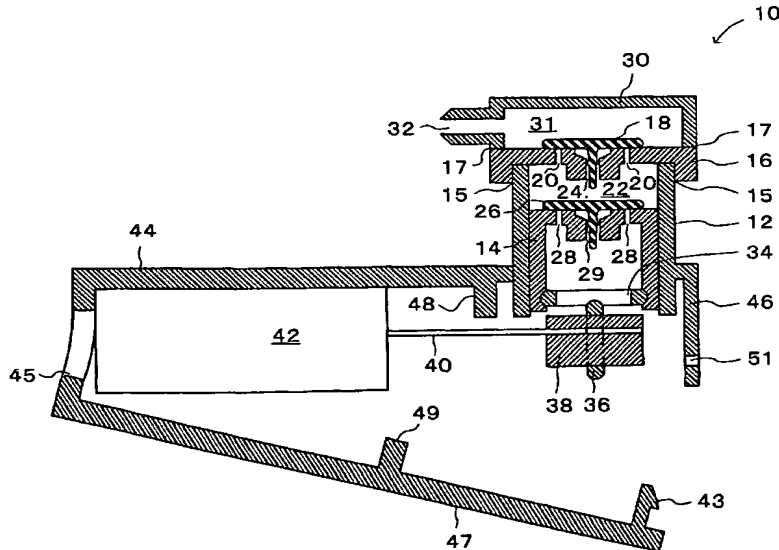
(10) 国際公開番号  
WO 03/085263 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F04B 41/00, 35/01, 39/10, A61B 5/02 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 北原 道男 (KITA-HARA, Michio) [JP/JP]; 〒359-0021 埼玉県 所沢市 東所沢2丁目27番3-305号 有限会社ケー・エム・シー内 Saitama (JP). パターソン ポール (PATTERSON, Paul) [US/JP]; 〒359-0021 埼玉県 所沢市 東所沢2丁目27番3-305号 有限会社ケー・エム・シー内 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04456
- (22) 国際出願日: 2003 年4 月8 日 (08.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-105675 2002 年4 月8 日 (08.04.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 有限会社ケー・エム・シー (KMC LTD.) [JP/JP]; 〒359-0021 埼玉県 所沢市 東所沢2丁目 27番3-305号 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI, Masayuki et al.); 〒171-0022 東京都 豊島区 南池袋3丁目18番34号 池袋シティハイツ701 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: PISTON PUMP

(54) 発明の名称: ピストンポンプ



(57) Abstract: An efficient piston pump having a small number of parts and a simple assembly step, consuming less current in achieving a relatively low ultimate pressure. It is characterized by comprising an air suction port (28) through which a gas sucked by varying the volume of a pump chamber (22) defined by a cylinder (12) and a piston (14) fitted in the cylinder (12) passes as the piston (14) is reciprocated, an exhaust port (20) through which the gas to be discharged by varying the volume of the pump chamber (22) passes, an air suction valve (26) installed in the air suction port (28) disposed on the piston top, and an exhaust valve (18) installed in the exhaust port (20) disposed on the top of the cylinder (12).

(57) 要約: 部品点数が少なく組み付け工程がシンプルなピストンポンプであって、比較的低い到達圧力を達成するのに消費電流が少なく、効率の良いピストンポンプを提供することである。 シリンダ (12) に内装されたピストン (14) の往復運動により該シリンダ (12) 及び該ピストン (14) で形成されるポンプ室

[続葉有]

WO 03/085263 A1



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(22)の容積を変化させることにより吸気される気体が通過する吸気口(28)と、前記ポンプ室(22)の容積を変化させることにより排気される気体が通過する排気口(20)と、前記ピストン頂部に配置される吸気口(28)に設置された吸気バルブ(26)と、前記シリンダ(12)の頂部に配置される前記排気口(20)に設置される排気バルブ(18)と、を備えることを特徴としている。

## 明 細 書

## ピストンポンプ

## 5 技術分野

本発明は、空気等の気体を圧縮するピストンポンプに関し、特に小型軽量の比較的圧力の低い領域で用いられるピストンポンプに関する。また、このピストンポンプを用いた血圧測定装置に関する。

## 10 背景技術

- 一般に、血圧計測器には、腕等を締め付けるために圧縮空気を送ることができるポンプが備え付けられている。最近は、特に自動化された血圧計測器が広く市販されており、ダイヤフラム式のポンプが用いられている（例えば、特開昭63-289276）。図32を参照しつつ一例
- 15 を説明する。このダイヤフラムポンプは、モータ942の回転軸940の回転を、クランクシャフト938が往復運動に変換しそれをコネクティング・ロッド936に伝えることにより、鉄球952で調整された嵌合部を有するクラッシャー954に伝え、このクラッシャー954によりダイヤフラム900は上下運動させられる。このクラッシャー954
- 20 によりダイヤフラム900を下側に引っ張ると、外気から空気が吸込口927（左室の吸込口は図示せず）を通じて吸入され、更に吸込口927より、バルブ928が開くことにより、ダイヤフラム内に吸気が流入する。一方、このクラッシャー954によりダイヤフラム900を上側に押すと、排気弁918が開いて空気が吐出口932から排出される。
- 25 しかしながら、このようなダイヤフラム式のポンプは、部品点数が多く、組み付け工程が複雑であるばかりでなく、比較的低い到達圧力にお

いて消費電流が多い。一方、従来のピストンポンプは上記ダイヤフラム式のポンプと同様にネジ類等又はバネ類等の機械的締結部品を含んで部品点数が多く、より高価となるばかりか、比較的低い到達圧力において効率が必ずしも高いわけではない。本発明は以上のような課題に鑑みて

5    なされたものであり、その目的は、シンプルで効率のよい小型のピストンポンプを提供することである。

#### 発明の開示

以上のような課題を解決するために、本発明にかかるピストンポンプ

10    は、筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運動するピストンと、該シリンダに内装された該ピストンの往復運動により該シリンダ及び該ピストンで形成されるポンプ室の容積を変化させることにより吸気される気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室の容積を変化させることにより排気される気体が通過する排気口と、前記ピストン頂部に配置される

15    吸気口に設置された吸気弁と、前記シリンダの頂部に配置される前記排気口に設置される排気弁と、を備えることを特徴としている。

より具体的には、本発明においては以下のような特徴を持つピストンポンプ等を提供する。

(1) 筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運動するピストンと、前記シリンダ及び前記ピストンにより形成されるポンプ室内に吸入される気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室から排出される気体が通過する排気口と、を備え； 前記ピストンの往復運動により前記ポンプ室の容積を変化させ、前記吸気口から気体を吸入すると共に、前記排気口から気体を排出するピストンポンプであって； 前記吸気口は、前

20    記ポンプ室の容積が増加するときに開く吸気弁と共に前記ピストンの頂部に配置され； 前記排気口は、前記ポンプ室の容積が減少するときに

25

開く排気弁と共に前記シリンダの頂部に配置されていることを特徴とするピストンポンプ。

本発明にかかるピストンポンプは、筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運動するピストンと、これらシリンダ及びピストンで形成されるポンプ室内に吸入される気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室から排出される気体が通過する排気口と、を備えている。筒状のシリンダは、その外側が円柱形状で、その内側が中空になっている所謂円筒形状をしていてよい。また、外側が全く異なる形状をしていてもよい。このシリンダには、ピストンが内装されるが、ピストンは、シリンダの内側形状に倣う外側形状をしていることが好ましい。ピストンは、シリンダの内側をその内壁にそって該シリンダの軸方向に往復運動をしてよく、この往復運動が円滑に行われる形状をしていることがより好ましい。

このシリンダの内側には、ピストン（特に頂部（或いはヘッド））と、シリンダ内壁と、シリンダ頂部（或いは先端部）と、に囲まれたポンプ室が形成される。従って、ピストンのシリンダ側の軸方向の位置によって、該ポンプ室の容積は異なることとなる。

吸入や排出される気体は、空気、酸素、窒素、二酸化炭素等の一般的な気体であってよく、水蒸気やフロン等のように条件によって相変化するものであってよく、また、これらの混合物や粒子等の固体が混じったものでもよい。更に、気体だけでなく、液体等の流体を本発明にかかるピストンポンプに適用することもできる。ポンプ室への吸入や排出は、主にポンプ室の容積の変化と関連して行われるが、吸排出される気体が通過する吸入口や排出口は、このポンプ室を形成する要素（以下「形成要素」という）のうちの少なくとも1以上に設けられる。これらの口（以下「開口」という）は、それぞれ1又はそれ以上あってよく、また、1つの開口が、吸入口及び排出口をかねてもよく、複数の開口が、吸入口

及び排出口として機能してもよい。これら開口は、設けられた各形成要素において、このポンプ室側に少なくとも所定の時間又はあるタイミングで開いていてよい。

往復運動により前記ポンプ室の容積を変化させ、前記吸気口から気体  
5 を吸入すると共に、前記排気口から気体を排出するために、このピストンはしゅう動するシリンダ内壁との間で所定の気密性を保ちつつ往復運動することができてよい。所定の気密性とは、ピストンポンプとして十分な機能を有する気密性である。ピストンの往復運動は、主に外部から  
10 ピストンに伝えられる駆動力により行われる。気密性を保ちつつ、外部駆動力によりピストンが移動してポンプ室の容積が増加するときにポンプ室は外部に比べ気圧が下がるので吸気口に備えられた吸気弁が開いてよい。この吸気弁は、ピストンの頂部（又はヘッド）及び／又はピストンの中間部若しくは底部に配置されることができ、頂部に配置されることがより好ましい。ポンプ室の最小容積をより小さくすることが可  
15 能となるからである。また、ピストンの逆の動きによりポンプ室の容積が減少するときは、排気口に備えられた排気弁が開いてよい。この排気弁は、シリンダの頂部（又は先端若しくはヘッド）に配置されてよい。

このように、吸気弁を備えた吸気口をピストンの頂部に、排気弁を備えた排気口をシリンダの頂部に配置すると、吸気口及び排気口を共にピ  
20 ストンの頂部（又はシリンダの頂部）に設ける場合に比べ、配置効率が向上して、シリンダやピストンの径を小さくすることができる。

また、気体の流れが一方向になりやすく、スムーズな流れが期待される。例えば、シリンダ頂部が平坦であり、ピストンの頂部がやはり平坦であれば、ピストンが上死点にあるときに相互の干渉が生じにくく、最  
25 小ポンプ室容積を小さくしておくことが可能となり、ひいては、同一ストロークであっても、圧縮率を大きくすることが可能となる。前記吸気

口や排気口は、平板に開けられる円形の開口等を含む単なる穴（又は孔）であってよい。また、ホース、チューブ、パイプ等の断面によって形成されてもよい。また、吸気弁や排気弁は、限られるものではないが、フラップ弁等が好適に用いられ、その他の任意の形式の弁も用いることができる。例えば、平坦なフレキシブルな板状の弁の周縁の一箇所がヒンジ状に固定されて、弁の開閉が行われるものでもよく、傘状の形状をして、その柄（中央の垂直棒が相当）を固定することにより、傘面のフレキシビリティにより、弁が開平するものでもよい。

（２）前記吸気弁は、前記ポンプ室側に配置されていることを特徴とする上記（１）に記載のピストンポンプ。

吸気弁がポンプ室側に配置されているということは、吸気弁がピストンのポンプ室側に配置されており、ピストンに密着することにより吸気口を閉じ、吸気弁をピストンから離れさせようとする力が作用するときに吸気口が開くような弁であることであってよい。例えば、吸気弁がピストンの頂部に配置され、その頂部を形成する壁のポンプ室側に配置される場合である。より具体的には、フラップ式の弁をピストンの頂部を形成する壁のポンプ室側に配置し、かつ、その弁が頂部を形成する壁に設けられた吸気口を覆うように設置されていれば、特に高度な制御技術を用いることなく、ポンプ室が外気に比べ低圧になったときに、吸気弁を開くことができ、また、ポンプ室が外気に比べ高圧になったときに、吸気弁を閉じることができる。ここで、外気とは、吸気口のポンプ室側とは反対側の空間又は気圧のことをいい、吸気される気体を供給する側の空間又は気圧ことをいってよい。

（３）前記排気弁は、前記シリンダの頂部の前記ポンプ室の反対側に配置されていることを特徴とする上記（１）又は（２）に記載のピストンポンプ。

排気弁がシリンダの頂部のポンプ室の反対側に配置されているという  
ことは、排気弁がシリンダの頂部に配置され、かつ、それが頂部を形成  
する壁のポンプ室とは反対側に配置されることを意味してよい。ここで、  
シリンダの頂部とは、シリンダの軸方向の一方の端を形成する部位であ  
5 ることが好ましい。この軸方向は、ピストンの往復運動の方向に沿った  
ものであることがより好ましい。シリンダの頂部は、上述のシリンダの  
一方の端を閉塞する部材であることが好ましく、板又は壁を形成するも  
のであることがより好ましい。

例えば、フラップ式の弁がシリンダの頂部を形成する壁のポンプ室側  
10 とは反対側に配置され、かつ、その弁が排気口を覆うように設置されて  
いれば、特に高度な制御技術を用いることなく、ポンプ室が外気に比べ  
低圧になったときに、排気弁を閉じることができ、また、ポンプ室が外  
気に比べ高圧になったときに、排気弁を開くことができる。ここで、外  
気とは、排気口のポンプ室側とは反対側の空間や気圧のことをいい、排  
15 気される気体を送り込む側の空間や気圧のことをいってよい。このよう  
にして、吸気弁と排気弁が連動して作用し、ポンプを効率よく動作させ  
ることができる。

(4) 前記ピストンは、前記ポンプ室の反対側に、前記吸気口へと通  
じる開口部を有し； 該開口部は、前記ポンプ室内に前記吸気口を通し  
20 て吸引される空気を通過させ、該空気を溜めることのできるプレナムが  
前記開口部に通じるように備えられ； 該プレナムは、少なくとも1つ  
のプレナム吸気口を有するエンクロージャーにより囲まれていることを  
特徴とする上記(1)から(3)のいずれかに記載のピストンポンプ。

ここで、プレナムとは、空気室のような空間を含むものであってよい。  
25 吸気口へと通じる開口部は、このプレナムから空気を吸引することがで  
きるように、プレナムに対して開いていてよい。このプレナムは、1又



は複数の壁から形成されるエンクロージャーにより囲まれており、この  
ようなエンクロージャーによりこのプレナムの主要部が規定されてもよ  
い。エンクロージャーの形状は、矩形や円形や球形やこれらの組合わせ  
からなる形状を含んでよく、いわゆる箱形状によりプレナムを囲むこと  
5 ができる。プレナム吸気口は、プレナムに設けられた開口であってよい。  
例えば、プレナムのエンクロージャーに設けられた開口部等を含んでよ  
い。この開口部には、開閉する弁などを設けることができる。

(5) 頂部を有する筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運  
動するピストンと、前記シリンダ及び前記ピストンにより前記シリンダ  
10 の頂部側に形成されるポンプ室内に吸入される気体が通過する吸気口と、  
前記ポンプ室から排出される気体が通過する排気口と、を備え； 前記  
ピストンの往復運動による前記ポンプ室の容積の変化に応じて、前記吸  
気口から気体を吸入すると共に、前記排気口から気体を排出するピスト  
ンポンプであって； 前記吸気口は、前記ポンプ室の容積が増加すると  
15 きに開く吸気弁と共に前記シリンダの頂部に備えられ； 前記排気口は、  
前記ポンプ室の容積が減少するときに開く排気弁と共に前記ピストンに  
備えられていることを特徴とするピストンポンプ。

(6) 前記吸気弁は、前記ポンプ室側に配置されていることを特徴と  
する上記(5)に記載のピストンポンプ。

20 (7) 前記ピストンは、前記ピストンがその周方向に回転自在となる  
ようにカップリング部材に係合し； 前記カップリング部材は、係合し  
た前記ピストンを前記シリンダの内側において往復運動させるように、  
駆動されるコネクティング部材に接続されることを特徴とする上記

(1) から(6)のいずれかに記載のピストンポンプ。

25 ピストンは、ピストンの周方向に回転可能なリング状のカップリング  
部材を介してコネクティング部材に接続されてよい。ピストンの周方向

に回転可能とは、左向き及び／又は右向きに回転可能な状態を意味することができる。回転は1回転又は部分回転であってよい。カップリング部材は、ピストンとコネクティング部材を接続する部材であって、ピストンとの間に所定の自由度を保ちつつ、機械的な力をコネクティング部材からピストンに伝達するものであってよい。例えば、ピストンの頂部（即ち、ポンプ室側に位置するピストンの端部）ではない側、例えば基底側（ポンプ室から遠い側に相当する）に、ピストンの周方向（例えば円筒形のピストンであったならば円周方向）に回転できるカップリング部材（後に述べる実施例にあるカップリング・リング等を含んでよい）を備えてもよい。このカップリング部材に接続されたコネクティング部材（例えば、後に述べる実施例にあるコネクティング・リング等を含んでよい）が外部駆動力により動かされてよい。この外部駆動力は、いかなる種類のものも含まれるが、限られることなく、モータ軸に接続されたクランクシャフトによる駆動力でもよい。クランクシャフトにより回転運動が往復運動に変換されていくこととなる。

（8）前記ピストンは、その内側に前記カップリング部材と係合する凹部を、前記ピストンの周方向において連続的に備え、該凹部が所定の第1の球面の少なくとも一部を含み； 前記カップリング部材は、前記凹部に対応するように前記周方向に連続的に凸部を備え、該凸部が前記周方向及び軸方向に回動可能に前記凹部に係合するように所定の第2の球面の少なくとも一部を含み； 前記凸部及び前記凹部が係合して、駆動力を前記コネクティング部材から前記ピストンへと伝えることにより、前記ピストンが往復運動することを特徴とする上記（7）に記載のピストンポンプ。

ピストンの内側とは、シリンダの内壁に面しない側を含んでよく、例えば、円筒形で一方の端部が閉じた、カップ状の形状をしたピストンに

においては、そのカップ内側又は円筒の中空部を含んでよい。内側の凹部は、カップの内壁相当の部位にへこんだ溝のようなものを含んでよい。この凹部のへこみは、カップの内側に球を内接させたときにできる球面の一部と略同じ曲率を有することがより好ましい。カップリング部材の凸部は、上記凹部に契合するように、略同じ若しくは少し小さい球面と略同じ曲率を有することがより好ましい。上記凹部及び／又は凸部はピストンの周方向に連続的であることがより好ましい。

(9) 前記ピストンの少なくとも前記シリンダ内壁にしゅう動する部分が自己潤滑性の材料からなることを特徴とする上記(1)から(8)のいずれかに記載のピストンポンプ。

ピストンの少なくともシリンダ内壁にしゅう動する部分が自己潤滑性の材料からなるということは、そのような自己潤滑性の材料からなる部材をシリンダの内壁側に、即ち、ピストンの外周に配置することであってもよい。また、自己潤滑性の材料をピストンの外周にコーティングすることを含んでよい。これらの自己潤滑性の材料は外周の全体にあまねく配置されることが要求されるとは限らず、一部にそのような材料が配置されていることを含んでよい。潤滑特性を周方向で均一にするためには、外周一周にそのような材料を配置することがより好ましく、また、必要に応じて、ピストンに巻く帯のように一重若しくはそれ以上に重ねて自己潤滑性の材料を配置してもよい。自己潤滑性の材料としては、その材料自体が自己潤滑性を持つ場合や、自己潤滑性の材料や潤滑剤を混合した材料を限られること無く好適に用いることができる。例えば、テフロン(登録商標)のような有機系の固体潤滑剤、二硫化モリブデンやグラファイトのような無機系の固体潤滑剤を複合した材料を用いてもよい。更に、油やシリコーン等の液状のものを含浸させた材料も好適に用いてよい。また、後に実施例で説明するような高分子材料や合成樹脂を

含んでよい。これらの材料は、ピストン、シリンダ、ピストンヘッド、シリンダヘッド、カップリング部材、コネクティング部材、クランクシャフト、ハウジング、その他の部品に用いることができる。

5 上述のようなしゅう動性に優れる材料は、ピストンだけでなく、他の部材（例えば、シリンダ、カップリング部材、コネクティング部材等）やその相手部材に用いることができる。しゅう動条件によっては、そのように両方に上記材料を用いることが好ましい場合もある。また、材料だけでなく、材料の表面特性（例えば、表面粗さ）などにもときに重要である。

10 (10) 前記シリンダは、その頂部に固定された頂部エンクロージャーにより形成される頂部プレナムを備えると共に、該頂部より所定距離だけ離隔した部位に固定されるモータハウジングを該モータハウジングの少なくとも一部において接続固定されるように備え； 該モータハウジングは、前記ピストンを前記シリンダの内側において往復運動させる  
15 ように駆動するモータを保持し、前記シリンダに固定される基部と、該基部に沿うように配置した前記モータを前記基部との間に挟んで固定する蓋部と、から構成され； 前記蓋部及び前記基部は、着脱可能な接続機構により係合されることを特徴とする上記（1）から（9）のいずれかに記載のピストンポンプ。

20 頂部エンクロージャーは、シリンダの頂部の閉塞部材（例えば、シリンダヘッド又はヘッドプレートを含んでよい）と、頂部プレナムを囲む壁等を含んでよい。例えば、上記閉塞部材を基材として、その上に略垂直に延びる所定の高さを有する側壁と、その側壁の上に上記基材と略平行に広がる天井板とを上記頂部エンクロージャーは含んでよい。頂部プレナムは、空気室のような空間を含んでよい。このプレナムに通じ、ピ  
25 ストンポンプの系外に開口する排気又は排出口を有することができる。

この排出口は、排出ポートとして管状となることができる。シリンダの頂部より所定距離だけ離隔した部位は、シリンダに沿って頂部より少しでも離れた位置であってよい。即ち、シリンダ頂部に直接ではなく、シリンダに対してモータハウジングが固定されることがより好ましい。シリンダを構造体として活用することにより、ピストンポンプ全体の軽量化又は小型化が得られうる。モータハウジングは、従って、シリンダに対して固定され、このモータハウジングに固定されるモータは、シリンダに対して固定されることとなる。

(11) 血圧計測器に接続されるピストンポンプであることを特徴とする上記(1)から(10)のいずれかに記載のピストンポンプ。

(12) シリンダヘッドが付いたシリンダの内側をピストンが往復して加圧するピストンポンプであって、以下の特徴を備えるピストンポンプ。

①前記シリンダ内径が約20mm以下である。

②該ピストンポンプ排気量が約6.0リッター/分以下である。

③前記ピストンの約10,000回の往復動によっても、加圧特性が維持される。

④前記シリンダとシリンダヘッドとが非機械的な接合をされている。

シリンダヘッドが付いたシリンダの内側をピストンが往復して加圧するピストンポンプが、①前記シリンダ内径が約20mm以下であるというのは、ピストンポンプの主要部品として用いられるシリンダの内径が約20mm以下であることでよい。より好ましくは、手首血圧計用ポンプの、前記シリンダ内径は約8.5mm以下、また上腕血圧計用ポンプの、前記シリンダ内径は約18mm以下である。ここで、シリンダヘッドとは、シリンダ頂部の部材(部品を含む)のことをいってよく、該シリンダ頂部の部材に直接接合される部材(部品を含む)を含んでいて

もよい。本発明にかかるピストンポンプは、その構造や部品構成から、小型にすることができる。また、②該ピストンポンプの排気量が約 6.0 リッター/分以下であるというのは、ポンプを無負荷の状態です格条件で稼動したときの排気量が約 6.0 リッター/分以下であってよい。

- 5 より好ましくは、ピストンポンプの排気量が、手首タイプのポンプでは約 1.0 リッター/分以下、上腕タイプは約 5.5 リッター以下である。
- ③ピストンの約 10,000 回の往復動によっても、ピストンポンプの加圧特性が維持されるというのは、約 10,000 回往復動させても、
- 10 が維持されることでよい。より好ましくは、ピストンの約 30,000 回以上の往復動によっても、加圧特性が維持されることである。また、
- ④シリンダとシリンダヘッドとが非機械的な接合をされているというのは、シリンダとシリンダの頂部の端面を構成するバルブプレートとマニホールドとを接合したシリンダヘッドが、接着、溶接、溶着等の非機械
- 15 的な方法により接合されていることを意味してよい。特に、溶接及び／又は溶着により接合されているのが好ましい。また、該シリンダと該シリンダヘッドが、ネジ類ではなく、また、バネ類を使った嵌め合いでなく、溶接及び／又は溶着したことでよい。このような構成とすると、密閉性の確保が容易になるだけでなく、ポンプを小型化することができる
- 20 という利点がある。ネジ類等機械的な接合部材を用いた場合は、そのための穴を開けたり、ネジ山等の場所を確保しなければならないばかりでなく、気密性が確保できるネジを用いなければならないこともあるからである。

- (13) 筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運動するピストンと、前記シリンダ及び前記ピストンで形成されるポンプ室内に吸入
- 25 される気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室から排出される気体が通

過する排気口と、を備えるピストンポンプの製造方法であって； 前記  
シリンダ及び前記排気口が形成されるシリンダ頂部を含むピストンポン  
プ前駆体を作成する工程と； 前記ピストンポンプ前駆体の漏気検査を  
行う工程と； 前記ピストンポンプ前駆体に更に部品を組付けてピスト  
ンポンプを作成する工程と、を含むピストンポンプの製造方法。

ピストンポンプ前駆体とは、シリンダ及び前記排気口が形成されるシ  
リンダ頂部を含むものであって、ピストンポンプの漏気検査を行うため  
に必要な部品を含むピストンポンプの半完成品であってよい。このピス  
トンポンプ前駆体を作成する工程には、ネジ類やバネ類を用いた組立て  
を必要としない。即ち、部品の当接を含む組合わせや組付けをして、接  
着、溶接、溶着等の非機械的な接合により、ピストンポンプ前駆体を作  
成することであってよい。ピストンポンプ前駆体の漏気検査は、ピスト  
ンポンプに必要な検査であるが、ピストンポンプの完成品に対して行う  
ことを必ずしも必要としない検査をいってよい。また、ピストンポンプ  
前駆体に更に部品を組付けてピストンポンプを作成するということは、  
その後続くピストンポンプを完成させる工程において、ピストンポン  
プ前駆体から一旦取り外した部品を再び組付ける必要がないことを意味  
してよい。

血圧計測器に接続されるピストンポンプであるということは、血圧を  
測る機器にもっぱら用いられるピストンポンプであってよい。但し、他  
の用途を排除するものでなく、血圧測定にも用いられると考えてもよい。  
血圧を測る機器に用いられるピストンポンプは、人間の手首や腕等の血  
圧の計測上必要な部位を圧迫する（締付ける）ために必要な空気圧力を  
発生させるためのポンプを含んでよい。

(14) 上記(1)～(12)のいずれかに記載のピストンポンプを  
用いた血圧計測器。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明における実施例であるピストンポンプであって、モータハウジングが開いた状態での断面を示した図である。

- 5 図 2 は、本発明における実施例であるピストンポンプの側面を一部の部品を引き剥がし、一部を断面にして示した図である。

図 3 は、本発明における実施例であるピストンポンプを部品に展開した図である。

- 10 図 4 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるピストンの断面図である。

図 5 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるピストンの頂部から見た斜視図である。

図 6 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるピストンの基底部側から見た斜視図である。

- 15 図 7 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるコネクティング・リングの側面図である。

図 8 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるコネクティング・リングの断面図である。

- 20 図 9 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるコネクティング・リングの上面図である。

図 10 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるコネクティング・リングの斜視図である。

図 11 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるコネクティング・リングの正面図である。

- 25 図 12 は、本発明における実施例であるピストンポンプの部品であるコネクティング・リングの機能を説明する模式断面図である。



図 1 3 は、図 1 2 の X-X' 断面図である。

図 1 4 は、図 1 3 のコネクティング・リングを引き出したときのピストンの凹部の変形を示す断面図である。

図 1 5 は、図 1 4 のピストンの凹部の変形をピストンの基底部側から見たときの模式図である。

図 1 6 は、本発明における実施例であるピストンポンプの漏気検査装置及び方法を示した図である。

図 1 7 は、本発明における実施例であるピストンポンプの漏気検査に用いられ得るピストンポンプ前駆体を断面で示した図である。

図 1 8 は、本発明における実施例であるピストンポンプの到達圧力と消費電流の、関係を示した図である。

図 1 9 は、本発明における実施例であるピストンポンプの漏気検査工程を含んだ製造方法を示した図である。

図 2 0 は、本発明における実施例であるピストンポンプの断面であって、モータハウジングの蓋部が閉じられた状態を示した図である。

図 2 1 は、本発明における実施例であるピストンポンプの断面であって、吸排気を逆転させたもので、モータハウジングのピン付き蓋部を開いた状態で示した図である。

図 2 2 は、本発明における実施例であるピストンポンプに用いられるピン付き蓋部を有するモータハウジングの製造形態を示す斜視図である。

図 2 3 は、本発明における実施例であるピストンポンプに用いられるピン付き蓋部を有するモータハウジングの組み立て時の形態を示す斜視図である。

図 2 4 は、本発明における実施例であるピストンポンプに用いられるピン付き蓋部を有するモータハウジングにピストンと係合したモータを挿入した組み立て時の形態を示す斜視図である。

図 2 5 は、図 2 4 に示されたモータ全体の形態を示す斜視図である。

図 2 6 は、本発明における実施例であるピストンポンプを組み立てた状態での形態を示す斜視図である。

図 2 7 は、本発明における実施例であるピストンポンプを装着可能な  
5 血圧計測器の制御主要部を示した上面図である。

図 2 8 は、図 2 7 の制御主要部の基板の断面図である。

図 2 9 は、図 2 7 の制御主要部に従来のダイヤフラムポンプを装着した加圧部の上面図である。

図 3 0 は、図 2 7 の制御主要部に本発明における実施例であるピスト  
10 ンポンプを装着した制御主要部の上面図である。

図 3 1 は、本発明における実施例であるピストンポンプの断面であって、シリンダ下部のクランク室を密閉し、クランク室吸気口を付けたモータハウジングを閉じた状態で示した図である。

図 3 2 は、比較例のダイヤフラムポンプを一部断面において示した図  
15 である。

#### 好ましい発明の実施の形態

以下、図面を参照し、本発明の実施例を上げつつ、本発明をより詳しく説明するが、本実施例は本発明の好適な例として具体的な部品名、材料、数値等をあげたものであり、本発明は本実施例に限られるものではない。  
20

図 1 は本発明の 1 つの実施例であるピストンポンプ 1 0 の断面図を示す。本実施例のピストンポンプ 1 0 は、主に、モータ 4 2 を収納するハウジング基材 4 4 及び蓋 4 7 からなるハウジングと、モータ 4 2 で駆動  
25 されるピストン 1 4 と、ピストン 1 4 が内装されるシリンダ 1 2 と、シリンダ頂部を形成するバルブプレート 1 6 と、バルブプレート 1 6 と溶

着されたマニホールド 30 と、から構成される。図中左下に位置するモータ 42 は、ハウジング基材 44 の下側に当接するように蓋 47 により支えられ、図中左右の方向の自由度が蓋の略中央部であって図中上向きの隆起 49 により拘束されると共に、回転方向の自由度もハウジング基材 44 と蓋 47 に挟まれることによって拘束される。この蓋 47 は、ヒンジの役割をするサイド部材 45 によりハウジング基材 44 から図中下にぶら下がるように接続されている。蓋 47 は、上述のようにハウジング基材 44 と共にモータ 42 を挟むことによりハウジングを閉じてモータ 42 をハウジング内に固定するが、このとき蓋の図中略右端に上向きに延びる隆起部の右側にある突起 43 が、サイド部材 45 に対向する位置にあるサイド部材 46 の下方部に設けられた開口 51 に係合し、蓋 47 が図中下に落ちないようにし、ハウジングを閉じた状態にとどめておくようにする。シリンダ 12 は、図中右側に位置し、ハウジング（特にハウジング基材 44）に結合されて固定され、図中垂直に延びている。

シリンダ 12 の内側には図中垂直方向である軸方向にその往復運動をするピストン 14 が内装されている。シリンダ 12 の図中上には、バルブプレート 16 が溶着部 15 の溶着により気密性を保持するように接合・配置され、シリンダ 12 の頂部を形成する。バルブプレート 16 は、図中上側にマニホールド 30 を溶着部 17 で溶着されている。マニホールド 30 とバルブプレート 16 で形成される空間 31 は、排気される空気の室であり、上記溶着部 17 は、この室の気密性を保つように溶着される。即ち、頂部プレナムとして機能する空間 31 は、頂部エンクロージャとして機能するバルブプレート 16 やマニホールド 30 によって規定される。空間 31 からなる室の空気の出口（吐出口 32）が図中マニホールド 30 の左側に設けられている。

ハウジングに収納されるモータ 42 の図中右に延びる駆動軸 40 の回

転は、駆動軸 40 に圧入されたクランクシャフト 38 に伝わるが、駆動軸 40 が円柱形上をしたクランクシャフト 38 の中心から所定距離 L だけずれた位置に圧入されているため、回転運動が図中上下の往復運動に変換されることになる（図 2 参照）。クランクシャフト 38 は、コネクティング・リング 36 のリング開口部 36 c（図 8 参照）に回転自在に挿入される。クランクシャフト 38 が回転運動すると、クランクシャフト 38 の外周は、コネクティング・リング 36 の開口部内面としゅう動する。コネクティング・リング 36 が上述の回転方向に固定されているため、追従して回転することができないためである。駆動軸 40 が偏芯してクランクシャフト 38 に接続され、駆動軸 40 はモータ 42 の軸受けにより軸位置が固定され、モータ 42 はハウジングに固定されているため、コネクティング・リング 36 は、ハウジングに対して、即ち、固定されたシリンダ 12 に対して相対的な位置を変えるが、コネクティング・リング 36 と一体となって成形されるカップリング・リング 34、そして、カップリング・リング 36 が接続されるピストン 14、更に、ピストン 14 が内挿されたシリンダ 12 の内壁により規制されて、ピストンを往復運動させる。このコネクティング・リング 36 と一体的に接合されているカップリング・リング 34 は、コネクティング・リング 36 のクランクシャフト 38 による図中の手前と奥側への動きを、カップリング・リング 34 のピストン円周方向の自由度とピストン内面の円周方向の球座 37 に受けられるカップリング・リング 34 の球状外周面である程度吸収し、ピストン 14 に図中の上下の往復運動として伝える（図 4 参照）。つまり、モータ 42 の回転により、シリンダ 12 に内装されたピストン 14 は、シリンダ 12 に対して図中の上下方向に往復運動することになる。

ピストン 14 が、図中下に引き下げられると、ピストン 14 頂部、シ

リンダ 1 2 の内壁、シリンダ頂部にあるバルブプレート 1 6 に囲まれた  
ポンプ室 2 2 の容積が増加し、ポンプ室 2 2 内の気圧が減少する。その  
ため、ピストン 1 4 の中心軸位置に設けられた孔 2 9 に差し込まれた傘  
5 状の吸気バルブ 2 6 が開き、吸気口 2 8 からピストン 1 4 下部の外気よ  
り空気が導入される。カップリング・リング 3 4 は、リング状の形状を  
しており中央部はコネクティング・リング 3 6 との接続部を除いて中空  
である。従って、上述の吸気口 2 8 から吸入される空気は、ピストン 1  
4 の中空部 3 5 よりやってくるが（図 4 参照）、この空気は、ピストン  
1 4 に圧入されたカップリング・リング 3 4 の上記接続部の両側（又は  
10 片側）にある空間を通り、ピストン 1 4 の下側（又は基底側）よりや  
ってくる。ピストン 1 4 の下側には、クランクシャフト 3 8 等がハウジン  
グ（ハウジング基材 4 4、サイド部材 4 5、4 6、蓋 4 7）に収納され  
るように配置されているが、仕切り板 4 8 が開口を有するように、この  
ハウジングには十分な開口部があり、ピストンポンプ 1 0 の外部からほ  
15 ぼ自由に空気を取り込まれる。尚、図 1 は、ピストン 1 4 が下死点まで  
引き下げられた状態を示している。

ピストン 1 4 が、図中上に引き上げられると、ポンプ室 2 2 の容積が  
減少し、ポンプ室 2 2 内の気圧が上昇する。そのため、ポンプ室の高い  
気圧の空気が、シリンダ 1 2 の頂部（又は先端部）に配置されるバルブ  
20 プレート 1 6 に開けられた排気口 2 0 を通して、シリンダ 1 2 の頂部  
（又は先端部）に配置されるバルブプレート 1 6 のシリンダ中心軸相当  
位置に設けられた孔 2 4 に差し込まれた傘状の排気バルブ 1 8 を開き、  
ポンプ室内の空気がそこから排出される。排出された空気は、マニホー  
ルド内の空間 3 1 を通って、吐出口 3 2 から吐出する。

25 本実施において、よくしゅう動する部位は、クランクシャフト 3 8 と  
コネクティング・リング 3 6 との組、それに、ピストン 1 4 とシリンダ

1 2 との組である。これらのしゅう動特性を満足させるために、合成樹脂のような有機系の材料を用いることが好ましく、その表面粗さをできるだけ小さく、鏡面若しくはそれに近いところまですると好ましい。具体的には、本実施例のクランクシャフト 3 8、コネクティング・リング 3 6、及び、ピストン 1 4 に、三井石油化学工業株式会社製のリュブマー（登録商標）を用いた。このリュブマー（L u b m e r）は、高摺動性特殊ポリオレフィン樹脂である。これ以外にも、上述のしゅう動部材には、超高分子量ポリエチレン（例えば、三井石油化学工業株式会社製のハイゼックス・ミリオン）やポリアセタールやナイロン（6、6 6）を用いることができる。本実施例では、ハウジングと一体になったシリンダ 1 2、バルブプレート 1 6、マニホールド 3 0 は、旭化成株式会社製のスタイラック（登録商標）からなる高分子材料より作成した。このようにこれらを同じ A B S にしたのは、これら部品の溶着性を考慮したためである。また、バルブには、一般の N B R ゴムを用いた。

15 図中の各接合部材は、それぞれの溶着部で、超音波溶着により接合されている。

図 2 は、本実施例のピストンポンプを図 1 中の右側から見た一部部品を剥ぎ取り、一部を断面にした図である。一番上の四角いものがマニホールド 3 0 で、その下のバルブプレート 1 6 とは、バルブプレート 1 6 の下のハウジングと一体となったシリンダ 1 2 とバルブプレート 1 6 との接合同様、気密性が保てる超音波溶着による接合がなされている。シリンダ 1 2 に内装されたピストン 1 4 は、吸気口 2 8 と吸気バルブ 2 6 とを備えている（図 1 参照）。ピストン 1 4 の下部には、ピストン 1 4 の内周面にある凹部に球座 3 7 がある（図 4 参照）。この球座 3 7 は、ここに当接されるカップリング・リング 3 4 の凸状の外周に合うように環状であって、球面的に仕上げられている。この凹部にカップリング・

25

リング 3 4 が圧入され、カップリング・リング 3 4 の凸部と球座 3 7 がある凹部の図中上下の傾斜部とが係合し、カップリング・リング 3 4 がこの凹部から抜けることなく、ピストン 1 4 を上下に動かす。モータ 4 2 の駆動軸の位置は、図中、ハウジングに対して変わらないから、モータ 4 2 が回転すると、コネクティング・リング 3 6 は、図中ハウジングに対して上下左右に動き、上下方向に動く時は、ピストン 1 4 を同時に上下に動かす。しかし、左右に動く時は、ピストン 1 4 は、シリンダ 1 2 にそのような動きを制限されているため、コネクティング・リング 3 6 がカップリング・リング 3 4 との接合部で変形して、この動きを吸収したり、球座 3 7 での滑りによりカップリング・リング 3 4 と共にこの動きを吸収することができる。また、カップリング・リング 3 4 は、その円周方向にある程度の自由度を持つため、モータ 4 2 の駆動軸 4 0 のブレ等を吸収することができる。このように動きを吸収する自由度が多くの方向に確保されているため、ピストン 1 4 やクランクシャフト 3 8 の思いがけない動きや変形に対して柔軟に対応できる。

図 3 は、本実施例のピストンポンプ 1 0 を、各部品に展開した図である。図の上から順に、吐出口 3 2 を持つマニホールド 3 0、バルブプレート 1 6 の孔 2 4 に差し込まれて排気バルブとなるバルブ 1 8、マニホールド 3 0 と超音波溶着されるバルブプレート 1 6、このバルブプレート 1 6 を頂部（又は先端部）とするシリンダ 1 2、シリンダ 1 2 を一体的に含んだハウジング（ハウジング基材 4 4、蓋 4 7、サイド部材 4 5、4 6）、ピストン 1 4 の中心孔に挿入されて吸気バルブとなるバルブ 2 6、シリンダ 1 2 に内装されるピストン 1 4、ピストン 1 4 の内側の下方（又は基底側）の凹部である球座 3 7 に圧入されてピストン 1 4 に往復運動の駆動力を伝えるカップリング・リング 3 4 とそれに一体的に結合したコネクティング・リング 3 6、コネクティング・リング 3 6 のリ

ング内周に挿入されるクランクシャフト 38、クランクシャフトに圧入され回転駆動する駆動軸 40とその軸を駆動するモータ 42、とからなっている。この図から明らかなように、部品は主に図中上下方向の接続や組み付けで組み立てられ、組み付け自体が大変シンプルであり容易である。また、このため、ピストンポンプは小型にできる。更に、これらの組立には通常用いられる機械的締結部材（例えば、ネジ、リベット、ボルトとナット、釘等）が不要である。即ち、組立は、非機械的締結部材によって行われるとあってよい。非機械的締結部材による組立とは、接着、溶着、溶接等の接合や、圧入、挿入、装着、内装、はめ込み等の組付け（組付け部材自身が持つ戻り止めや係止部材によるラッチ機構的なものを含んでもよい）等を意味してよい。このような非機械的締結部材による組立であるため、組み付け工程が短くなり、生産効率が高いという特性を持つことができる。本実施例では、マニホールド 30、バルブプレート 16、シリンダ 12は、超音波溶着によりそれぞれ接合され、バルブ 18とバルブプレート 16、バルブ 26とピストン 14、ピストン 14とカップリング・リング 34、コネクティング・リング 36とクランクシャフト 38、クランクシャフト 38と駆動軸 40は、それぞれ嵌めあいにより脱着可能に組み立てられている。

図 4 から図 6 は、ピストン 14 を詳しく説明する図である。ピストン 14 には中央にバルブを装着する孔 29 が、ピストン内の中空部 35 に通じるように設けられてあり、その孔の周辺に複数の吸気口 28 が配置されている。この孔 29 に差し込まれるバルブ 26（図 3 参照）の傘部によりこれらの吸気口が覆われる。ピストン内の中空部 35 の下方（又は基底側）に凹部が備えられ、そこに球座 37 が設けられている。

図 7 から図 11 は、カップリング部材であるカップリング・リング 34 と一体的に成形されたコネクティング・リング 36 を様々な角度から



見たものである。カップリング・リング 3 4 の外周には、凸部 3 4 a が全周にわたって設けられており、この凸部 3 4 a の曲率は、ピストン 1 4 の凹部にある球座 3 7 (図 4 参照) に回転又は回動自在に係合するような曲率となっている。例えば、球座 3 7 の曲率に対してやや小さい曲率を備えている。即ち、球座 3 7 の曲率半径の方が、凸部 3 4 a の曲率半径よりやや大きくなっている。カップリング・リング 3 4 の内周側には、中空部 3 4 b があり、空気の通り道となっている。カップリング・リング 3 4 とコネクティング・リング 3 6 とは、結合部 3 3 により結合されており、一体的に成形されている。

この一体部材を上面から見た場合、中空のカップリング・リング 3 4 を通して、矩形状の結合部 3 3 が見え、この結合部 3 3 の上下にそれぞれ隙間 3 3 a が備えられており、ピストン 1 4 の吸気口 2 8 へと必要な空気を送る通り道となっている。コネクティング・リング 3 6 は、略フラットな外周面 3 6 a と内周面 3 6 b を持っている。この内周面 3 6 b によって規定される空間であるリング開口部 3 6 c に、クランクシャフト 3 8 が挿入されることになる。

図 1 2 から図 1 5 は、ピストン 1 4 の凹部である球座 3 7 とカップリング・リング 3 4 の凸部 3 4 a とに係合するようす及び係合を解かれるようすを模式的に示している。ピストン駆動時には、球座 3 7 の内において、略水平な位置にあるカップリング・リング 3 4' は、図 1 2 に示すように、ピストン 1 4 の周方向のみならず、軸方向のフレに相当する向きにも回動自在である。図には、ピストン 1 4 の基部を模式的に示したもの 1 4' が図 1 とは上下逆さまに示してある。このように、カップリング・リング 3 4 は、球座 3 7 から飛び出している結合されたコネクティング・リング 3 6 を前後左右に動かすとピボットの又は枢軸的にカップリング・リング 3 4 を回動させることができる。しかし、ピス

トン 14 の基部を模式的に示したものの 14' の上方の開口 19 の径が、  
プリング・リング 34 の凸部 34 a の径よりも十分小さいため、そのま  
ま抜け出すことは極めて困難である。

5       そのため、カップリング・リング 34 を球座 37 を有する凹部から取  
り外すためには、カップリング・リング 34 を傾斜角度  $\alpha$  だけ傾けて、  
凸部 34 a の少なくとも一部を、ピストン 14 の基部を模式的に示し  
たものの 14' の基部側（図中上側）の開口 19 から突出するようにす  
る。次に、開口 19 の縁であって、コネクティング・リング 36 の側面  
と当接する部位 19 a を支点に、コネクティング・リング 36 を押すこ  
10       とにより、カップリング・リング 34 を開口 19 から引き抜く力  $F$  を作  
用させることができる。このとき、開口 19 は、凸部 34 a の外周面で  
 $P$  及び  $Q$  方向に押し広げられる。この押し広げる力は、実際に接触する  
部位にのみ働くため、元の開口 19' 全体を広げる必要が無く、横に変  
形することにより楕円形の開口 19 とすることで十分である。従って、  
15       引き抜く力  $F$  はあまり大きい必要がない。

図 16 は、本実施例のピストンポンプの漏気検査工程を説明するた  
めの図である。本実施例のピストンポンプは、主に低圧の気体を扱うもの  
であるが、圧力容器として考えられているため、所定の検査を受けるこ  
とが要求される。図中一番大きな四角いものは、検査装置 50 であり、  
20       丸いスタート・スイッチ 54 を検査装置 50 の手前側パネル上部に備え、  
検査結果を示すインディケータとして緑のランプ 56 と赤のランプ 58  
が、スタート・スイッチ 54 の下に配置される。検査装置 50 内部には  
100 cc のタンク 60（検査基準が異なる場合は、容積が異なる）を  
備え、このタンク 60 は、外部に出てくるパイプ 62 に接続される。タ  
25       ンク 60 には、センサ 52 が付けられており、タンク内の圧力の変化を  
計測する。検査装置 50 の右下には電源があり、被検査体のポンプ等に

接続することができる。パイプ 6 2 の先には、被検査体であるポンプ前駆体 1 1 が接続されている。パイプ 6 2 の途中には、T 字型に接続されたもう 1 つのパイプ 6 4 があり、バルブ 6 6 を途中に配置して外部ポンプ 6 8 に接続されている。ここで、電源は被検査体が自身で加圧することができる場合に使用するもので、本実施例では、外部ポンプ 6 8 により加圧するため、特に必要ではない。

図 1 7 は、図 1 6 の被検査体であるポンプ前駆体 1 1 を示す。これは、前述の本実施例のピストンポンプのうち、ピストン及びその付属部品やモータ及びその付属部品等を除いた、シリンダ 1 2 の頂部に溶着されたバルブプレート 1 6 及び排気バルブ 1 8 と、バルブプレート 1 6 に溶着されたマニホールド 3 0 とがここでの被検査体になる。検査では、バルブプレート 1 6 とマニホールド 3 0 から形成される空間 3 1 又は空気室の気密性が対象であるため、ピストン等は必要とされない。検査は、まず、バルブ 6 6 を開け外部ポンプ 6 8 によりタンク内の圧力を約 3 0 0 mmHg にする（図 1 6 参照）。このとき、被検査体であるポンプ前駆体 1 1 は接続されていてよく、また、パイプ 6 2 の途中に別のバルブを更に設け加圧工程から影響を受けないようにしてもよい。外部ポンプ 6 8 により所定の圧力となった後は、バルブ 6 6 を閉め、スタート・スイッチ 5 4 を入れ、検査をスタートする。15 秒ほどしてある程度以上の漏れが無いことが確認されると緑のランプ 5 6 が点灯し、漏れが大きい時は赤のランプ 5 8 が点灯する。このように本実施例のピストンポンプでは、ピストンポンプ前駆体の状態で検査をすることができ、早い段階での不良品排除が可能で、製造の生産性が向上できる。

図 1 8 は、本実施例のピストンポンプを所定の容積（本図においては 1 0 0 c c）に対して稼動したときの到達圧力と消費電力を示したグラフである。比較例として、同程度の能力のダイヤフラムポンプの結果を

破線で示してある。このグラフにおいて、消費電流が多いということは、より多くの電力を必要としていることを意味し、同一圧力で比べれば電力効率が悪い方が消費電力が多いことになる。本実施例のピストンポンプでは、約 5 K P a の圧力に到達した時の電流は約 1 8 0 m A で、圧力が上昇するにつれてその電流値が大きくなり、このピストンポンプの 1 つの応用例として考えられる血圧計に必要な約 2 7 K P a で、約 2 7 0 m A である。これに対し、ダイヤフラムポンプでは、約 5 K P a で、約 2 7 0 m A であり、約 2 7 K P a で約 3 2 0 m A である。即ち、実際に使用されうる領域において、本実施例のピストンポンプは、電流効率に優れるという利点を有することがわかる。

図 1 9 は、本実施例のピストンポンプの製造工程を図解したものである。まず、バルブプレート 1 6 の孔 2 4 に排気バルブ 1 8 となるバルブを入れ込みバルブプレートアッシを作成する (S-01)。次に、シリンダ 1 2 とバルブプレートアッシとマニホールド 3 0 を超音波溶着し、ピストンポンプ前駆体を作成する (S-02)。このピストンポンプ前駆体を被漏気検査体として、上述の漏気検査を行う (S-03)。この検査で合格したものは、次の工程に進み、不合格品は手直し又は廃棄される。以上の工程とは並行に、ピストンアッシの作成がされる。まず、ピストン 1 4 に吸気バルブ 2 6 となるバルブをピストン 1 4 の孔 2 9 に入れ込みバルブ付きピストンを作成する (S-11)。次に、コネクティング・リング 3 6 が結合したカップリング・リング 3 4 をバルブ付きピストンに圧入 (嵌挿) し、ピストンアッシを作成する (S-12)。更に、並行して、モータ 4 2 の駆動軸 4 0 にクランクシャフト 3 8 を圧入し、シャフト付きモータを作成する (S-21)。上記ピストンアッシのコネクティング・リングにシャフト付きモータのクランクシャフトを差し込み、ピストン-カム-モータ仮組立体を作成する (S-13)。

上記ピストンポンプ前駆体のシリンダに上記ピストン－カム－モータ仮組立体のピストンを挿入し、同時にそのモータをハウジングに装着する（S－04）。ハウジングの蓋47を閉めて突起43を開口51に係合させて、本実施例のピストンポンプが完成する（S－05）。以上のよう  
5 上に、本実施例のピストンポンプは、大変少ない工程により、製造工程途中に漏気検査を入れて製造することができる。

図20は、もう一つの実施例であるピストンポンプ10'を断面図において示すものである。基本的な構成は図1と同様であるので共通部分については、省略する。蓋47は閉じられ、蓋47の右側部47a、サ  
10 イド部材46、仕切り板48a、軸開口部48b、蓋側の仕切り板48c、及び、ピストン14により囲まれ、プレナム53が規定される。このプレナム53は、ピストンポンプ10'のポンプ室22の作用により、減圧されるため、軸開口部48bを通じて空気が吸入される。このよう  
に、摺動部を多く有する部品を上述のようなエンクロージャーで囲うと、  
15 摺動部で発生する騒音が外部へ出ることを抑制することができる。

図21は、もう一つの実施例であるピストンポンプ10''を断面図において示すものである。基本的な構成は図1と同様であるので共通部分については、省略するが、このピストンポンプ10''は、排気ではなく吸気又は減圧を目的とするピストンポンプである。従って、バルブ  
20 プレート16及びピストン14には、それぞれバルブ18、26の柄の部分  
部分が図中下側から、それぞれの挿入用の孔24、29に挿入されて固定されている。このような構成になると、図1の説明とは逆向きに空気が移動し、空間31が減圧され、吐出口32を通して空気が外部から吸引されることとなる。また、図1では簡単のために記載を省略していた  
25 奥側の壁73がクランクシャフト38の向うに表されている。この奥側の壁73の両端には、蓋47に設けられた突起部76、76を収納する

穴 7 8、7 8 が設けられている。これらの突起部 7 6、7 6 と穴 7 8、7 8 がそれぞれに嵌め込められて（嵌入されて）、該蓋 4 7 を閉じた状態にしておくことができる。これらの突起部 7 6、7 6 と穴 7 8、7 8 の嵌め合いは、すきまばめでもよいが、若干の締めばめであることが好ましい。また中間ばめでもよい。好ましい引き抜き抵抗を得るためである。また単純な棒形状でもよく、突起部を途中に有する突起付き棒形状でもよい。プラスチック等の高分子材料からなる場合は、単純棒状であることがより好ましい。このとき、ハウジング基材 4 4 側の開口部付き仕切り板 7 2 と蓋 4 7 側の仕切り板 7 4 が突き合わさって、図 2 0 に示すようなプレナム 5 3 を形成する。

図 2 2 及び図 2 3 は、図 3 に示すシリンダ付きハウジング 7 0 に、図 2 1 の蓋 4 7 の閉塞機構を備えるようにしたシリンダ付きハウジング 7 0' を示すものである。このような平面的な形状であると、射出成形等での成形がより容易となり、好ましい。蓋 4 7 の閉塞機構を構成する突起部 7 6 が 4 本上を向いて突き出ており、ヒンジとなるサイド部材 4 5 は、大きく曲がった状態（図 2 2）から、戻された状態（図 2 3）となり、閉塞機構が機能するように形が整えられる。プレナム 5 3 の側面を囲う壁が、シリンダ 1 2 と一体的に成形されていることがわかる。この矩形の壁の 4 つの隅に穴 7 8 が備えられ、突起部 7 6 と嵌合することができる。

図 2 4 は、モータハウジング内にモータ 4 2 が半収納された状態を示している。モータ 4 2 の駆動軸 4 0 は、クランクシャフト 3 8 に圧入され、クランクシャフト 3 8 は、コネクティング・リング 3 6 の内側の空間であるリング開口部 3 6 c に挿入されている。また、コネクティング・リング 3 6 と結合するカップリング・リング 3 4 は、ピストン 1 4 の球座 3 7 と係合している（図 2 参照）。この状態から、蓋 4 7 を押し

込むことにより、容易にポンプアセンブリを作ることができる。ここでは、簡単のためにバルブプレートを省略してあるが、実際には、バルブプレートを超音波溶着してから、このようなアセンブリを組み立てることができる。

5        図 2 5 は、本実施例で用いられるモータ 4 2 を示す。モータ 4 2 の駆動軸 4 0 の反対側には、絶縁性の端面の上と下に突出する端子 4 2 a、4 2 b が備えられ、モータ 4 2 に必要な電力を供給するようになっている。これらの端子 4 2 a、4 2 b は、サイド部材 4 5 の開口部から露出しているため接続は容易である。

10       図 2 6 は、図 2 4 において蓋 4 7 を押込んだ状態のピストンポンプ 1 0''' の見取り図である。シリンダ 1 2 の頂部にはバルブプレート 1 6 が溶着され、更に、吐出口 3 2 を有するマニホールド 3 0 が溶着されている。吐出口 3 2 の向きは、図 1 の場合とは逆に、水面を前に進むアヒルのくちばしのように図中右側を向いている。

15       図 2 7 から図 3 0 において、ポンプを組み込んだ血圧計測器の制御主要部 8 0 を説明する。四角い制御主要部 8 0 には、左に縦長に電池格納部 9 2 が配置される。この電池格納部 9 2 の右隣には、プリント配線基板 (P C B) からなる制御部 9 0 が配置される。この制御部には、電源部 9 0 a が配置され、ポンプに電源を供給する。制御部 9 0 の更に右隣  
20       には、ポンプ格納部 8 2 が、横向き of ポンプ支えリブ 8 4 a と縦向きのポンプ支えリブ 8 4 b によって規定される。制御部 9 0 の上側には、電磁弁 8 6 が配置され、電磁弁 8 6 は、制御部 9 0 の制御に応じて開閉される。電磁弁 8 6 の中央の開口部 8 8 は、空気吐出口であり、ここから、腕や手首を圧迫するカフへと空気を送り込む。図 2 8 は、上記部品を基  
25       板面 8 1 a に載せる基板 8 1 の断面を示したものである。若干両端が斜めに持ち上がり、図中下側である血圧計測器の表示面 8 1 b が体裁よく

デザインされている。

図 29 は、図 27 のポンプ格納部 82 にダイヤフラムポンプ 910 を格納したものである。ポンプ支えリブ 84 a、84 b が効果的にダイヤフラムポンプ 910 を保持し、電極端子 910 a、910 b に電源部 90 a からリード線にて電源が供給される。ダイヤフラムポンプ 910 の吐出口は、フレキシブルなチューブ 83 によりつながれ、吐出空気を同チューブ 83 の他端がつながれる電磁弁 86 の吸入口 87 へと送るようになっている。図 30 は、このダイヤフラムポンプ 910 を図 26 の実施例であるピストンポンプ 10''' に置き換えたものである。図 29 と同様にピストンポンプ 10''' の吐出口 32 から接続されたチューブ 83 を介して、電磁弁 86 の吸入口 87 へと空気が送られる。他の構成や作用は同様であるので省略する。これらの図からわかるように、図 26 のピストンポンプ 10'''、ダイヤフラムポンプを用いた血圧計測器の制御主要部 80 に容易に取り付けることができるため、ポンプとしての汎用性が高い。

図 31 は、もう 1 つの実施例であるピストンポンプ 10'''' を断面において示すものである。基本的には、図 1、20、21 と同様であるので、重複するところは説明を省略する。プレナム 53 を囲むエンクロージャーである各壁は、より小さい軸開口部を有する仕切り板 72'、蓋 47 の仕切り板 74'、サイド部材 46、蓋 47 の右側部 47 a から構成される。仕切り板 72'、74' には、リップシール状のゴムシール 77 が取付けられて、気密性を増すようにしてある。気密性がそれほど必要でない場合は、これを付けなくてもよい。また、サイド部材 46 には、右側を向く吸引口 79 が備えられている。このようにすると、小型でありながら、吸気及び排気（吐出口 32 より）ができるポンプを提供することができる。尚、吐出口 32 は、これまで述べてきたように、



いかなる方向に向けることも可能であり、それには、マニホールド 30 の溶着の際の向きを変えるという大変簡便な方法によって達成することができる。

- 5    以上のような本発明に係るピストンポンプは、シリンダに内装されたピストンの往復運動により該シリンダ及び該ピストンで形成されるポンプ室の容積を変化させることにより吸気される気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室の容積を変化させることにより排気される気体が通過する排気口と、前記ピストン頂部に配置される吸気口に設置された吸気弁と、前記シリンダの頂部に配置される前記排気口に設置される排気弁と、を
- 10   備えるようにしているため、構造が簡単となり、部品点数が少なくて済むばかりでなく、小型化が容易にできるという利点がある。また、消費電流が少なく、ポンプ効率が高い。

## 請 求 の 範 囲

1. 筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運動するピストンと、前記シリンダ及び前記ピストンにより形成されるポンプ室内に吸入  
5 される気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室から排出される気体が通過する排気口と、を備え、

前記ピストンの往復運動により前記ポンプ室の容積を変化させ、前記吸気口から気体を吸入すると共に、前記排気口から気体を排出するピストンポンプであって、

- 10 前記吸気口は、前記ポンプ室の容積が増加するときに開く吸気弁と共に前記ピストンの頂部に配置され、

前記排気口は、前記ポンプ室の容積が減少するときに開く排気弁と共に前記シリンダの頂部に配置されていることを特徴とするピストンポンプ。

- 15 2. 前記吸気弁は、前記ポンプ室側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のピストンポンプ。

3. 前記排気弁は、前記シリンダの頂部の前記ポンプ室の反対側に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のピストンポンプ。

4. 前記ピストンは、前記ポンプ室の反対側に、前記吸気口へと通じる  
20 開口部を有し、

該開口部は、前記ポンプ室内に前記吸気口を通して吸引される空気を通過させ、該空気を溜めることのできるプレナムが前記開口部に通じるように備えられ、

- 25 該プレナムは、少なくとも 1 つのプレナム吸気口を有するエンクロージャーにより囲まれていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のピストンポンプ。

5. 頂部を有する筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運動するピストンと、前記シリンダ及び前記ピストンにより前記シリンダの頂部側に形成されるポンプ室内に吸入される気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室から排出される気体が通過する排気口と、を備え、

- 5 前記ピストンの往復運動による前記ポンプ室の容積の変化に応じて、前記吸気口から気体を吸入すると共に、前記排気口から気体を排出するピストンポンプであって、

前記吸気口は、前記ポンプ室の容積が増加するときに開く吸気弁と共に前記シリンダの頂部に備えられ、

- 10 前記排気口は、前記ポンプ室の容積が減少するときに開く排気弁と共に前記ピストンに備えられていることを特徴とするピストンポンプ。

6. 前記吸気弁は、前記ポンプ室側に配置されていることを特徴とする請求項5に記載のピストンポンプ。

7. 前記ピストンは、前記ピストンがその周方向に回動自在となるようにカップリング部材に係合し、
- 15

前記カップリング部材は、係合した前記ピストンを前記シリンダの内側において往復運動させるように、駆動されるコネクティング部材に接続されることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のピストンポンプ。

- 20 8. 前記ピストンは、その内側に前記カップリング部材と係合する凹部を、前記ピストンの周方向において連続的に備え、該凹部が所定の第1の球面の少なくとも一部を含み、

- 前記カップリング部材は、前記凹部に対応するように前記周方向に連続的に凸部を備え、該凸部が前記周方向及び軸方向に回動可能に前記凹部に係合するように所定の第2の球面の少なくとも一部を含み、
- 25

前記凸部及び前記凹部が係合して、駆動力を前記コネクティング部材

から前記ピストンへと伝えることにより、前記ピストンが往復運動することを特徴とする請求項 7 に記載のピストンポンプ。

9. 前記ピストンの少なくとも前記シリンダ内壁にしゅう動する部分が自己潤滑性の材料からなることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載のピストンポンプ。

10. 前記シリンダは、その頂部に固定された頂部エンクロージャにより形成される頂部プレナムを備えると共に、該頂部より所定距離だけ離隔した部位に固定されるモータハウジングを該モータハウジングの少なくとも一部において接続固定されるように備え、

- 10 該モータハウジングは、前記ピストンを前記シリンダの内側において往復運動させるように駆動するモータを保持し、前記シリンダに固定される基部と、該基部に沿うように配置した前記モータを前記基部との間に挟んで固定する蓋部と、から構成され、

- 前記蓋部及び前記基部は、着脱可能な接続機構により係合されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載のピストンポンプ。

11. 血圧計測器に接続されるピストンポンプであることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載のピストンポンプ。

12. シリンダヘッドが付いたシリンダの内側をピストンが往復して加圧するピストンポンプであって、以下の特徴を備えるピストンポンプ。

- 20 (1) 前記シリンダ内径が約 20 mm 以下である。  
(2) 該ピストンポンプ排気量が約 6.0 リッター／分以下である。  
(3) 前記ピストンの約 10,000 回の往復動によっても、加圧特性が維持される。

(4) 前記シリンダとシリンダヘッドとが非機械的な接合をされている。

- 25 13. 筒状のシリンダと、このシリンダの内側を往復運動するピストンと、前記シリンダ及び前記ピストンで形成されるポンプ室内に吸入さ

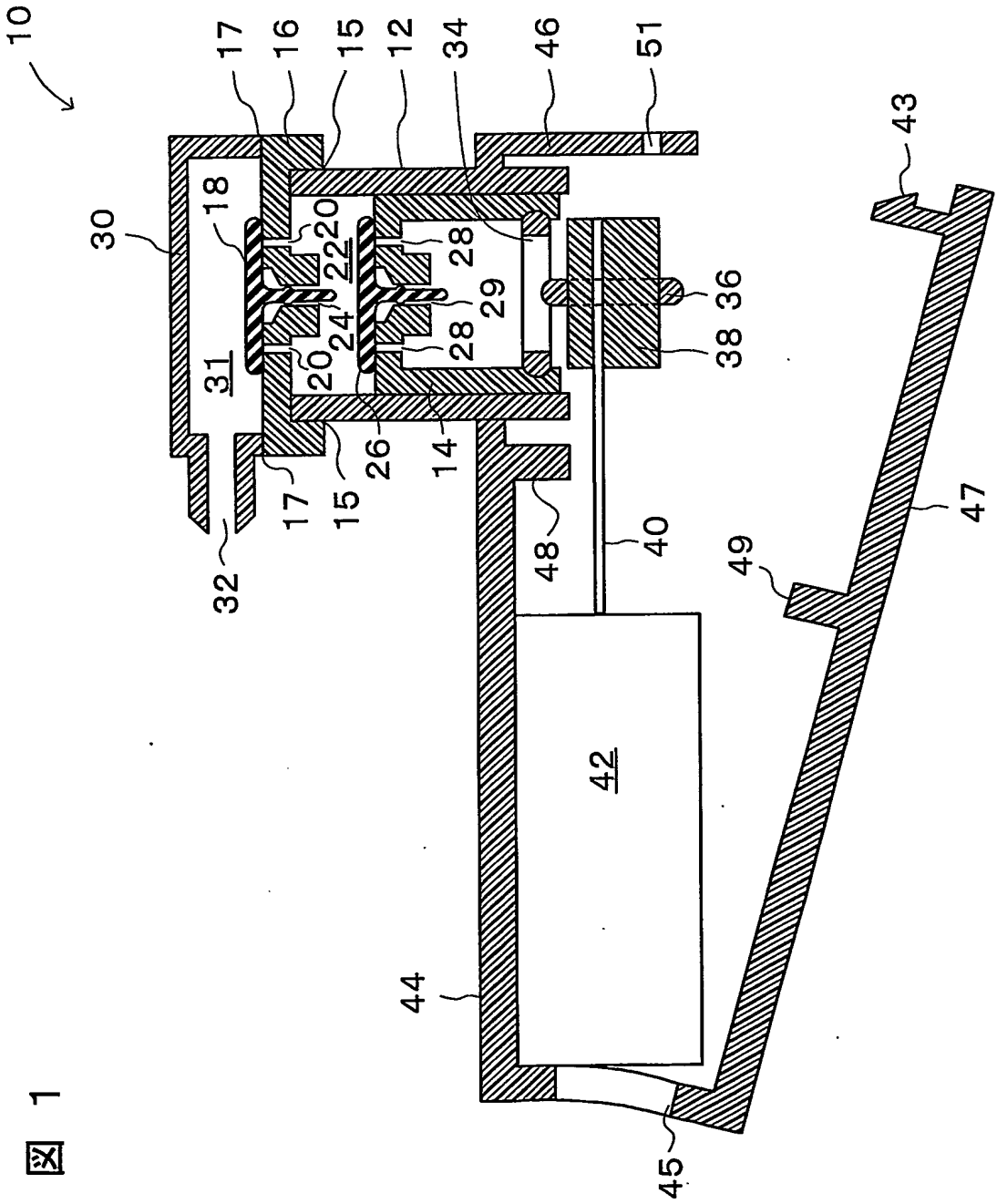
れる気体が通過する吸気口と、前記ポンプ室から排出される気体が通過する排気口と、を備えるピストンポンプの製造方法であって、

前記シリンダ及び前記排気口が形成されるシリンダ頂部を含むピストンポンプ前駆体を作成する工程と、

5 前記ピストンポンプ前駆体の漏気検査を行う工程と、

前記ピストンポンプ前駆体に更に部品を組付けてピストンポンプを作成する工程と、を含むピストンポンプの製造方法。

14... 請求項1～12のいずれかに記載のピストンポンプを用いた血圧計測器。



2/19

図 2

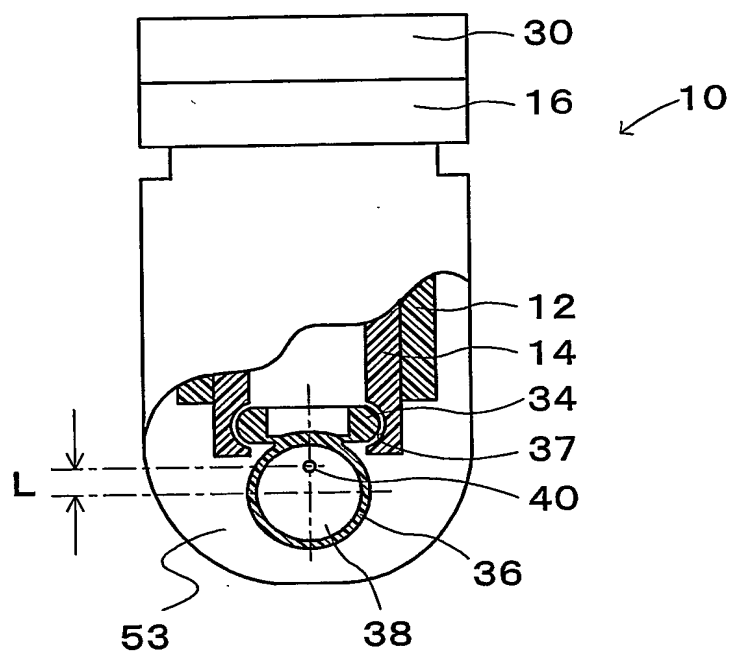
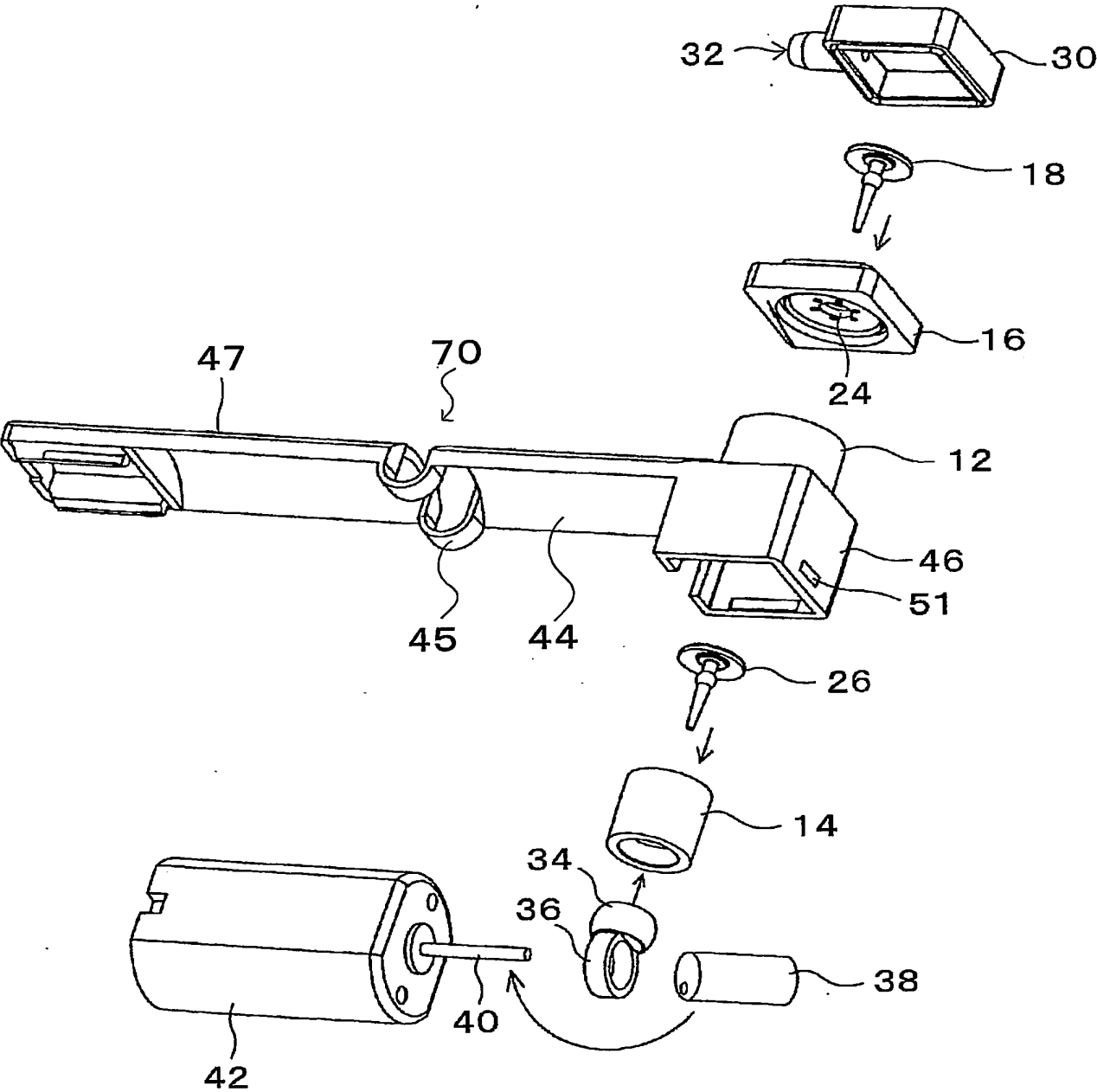


図 3





4/19

図 4

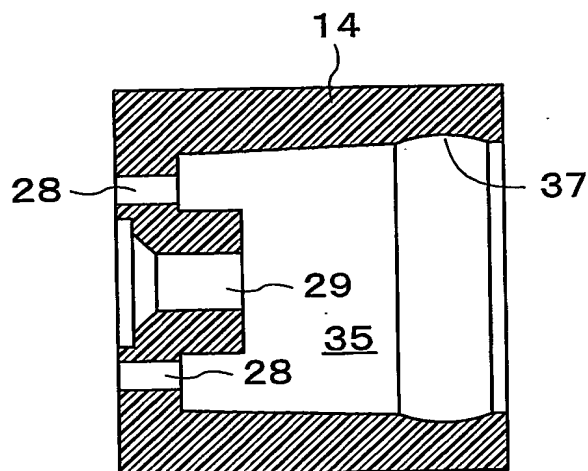


図 5

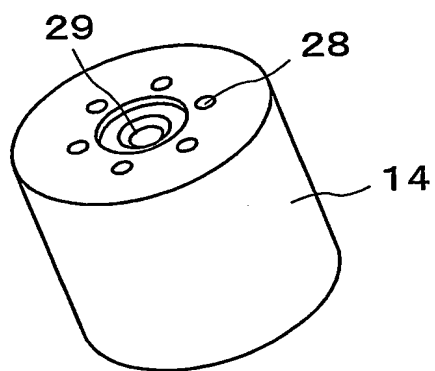
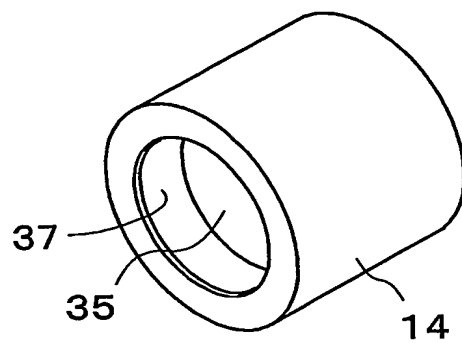


図 6



5/19

図 7

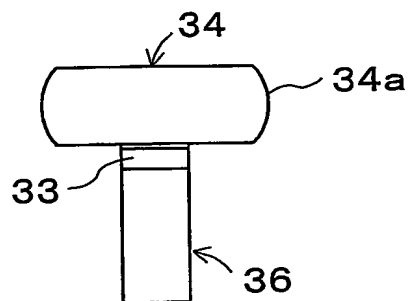


図 8

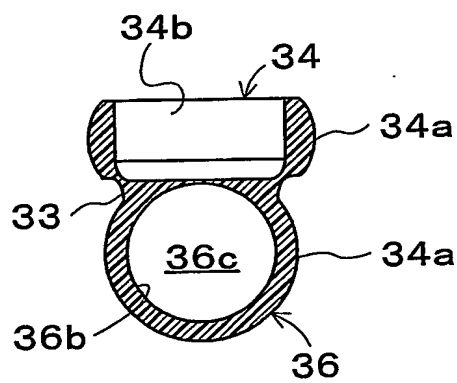
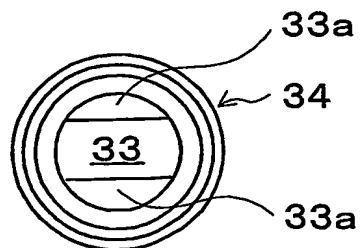


図 9



6/19

図 10

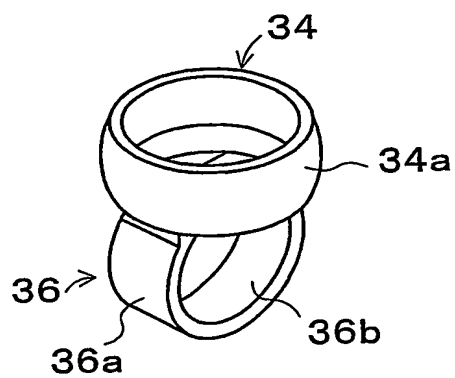


図 11

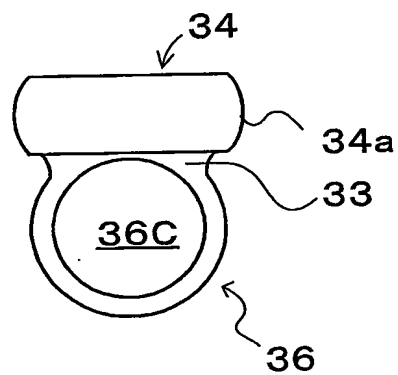
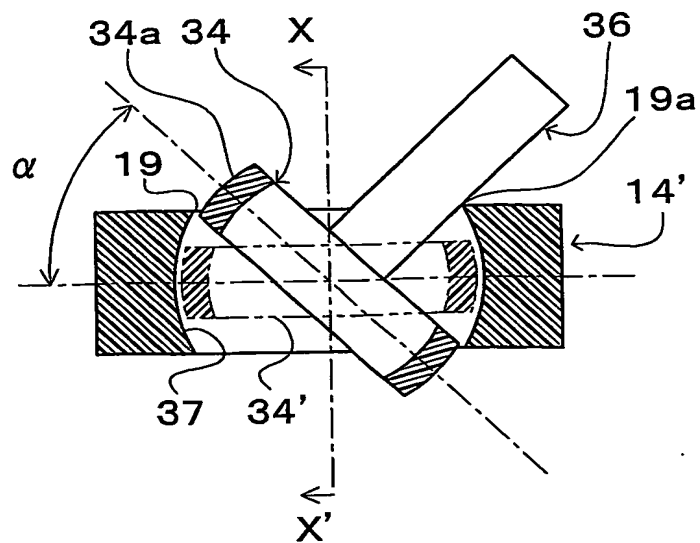


図 12



7/19

図 13

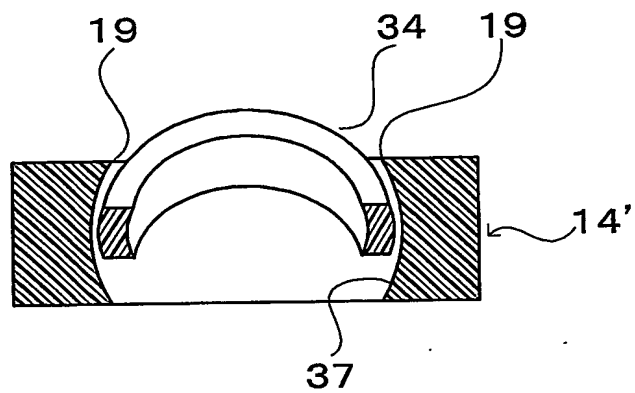


図 14

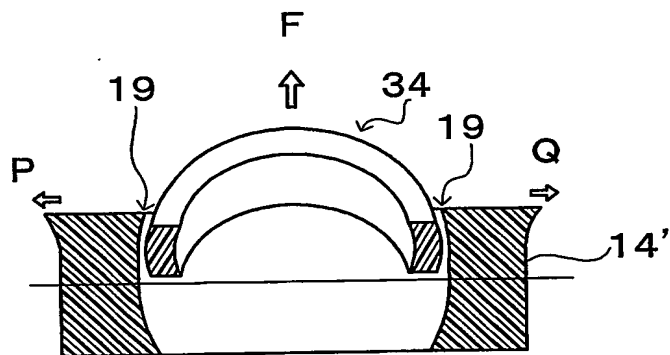
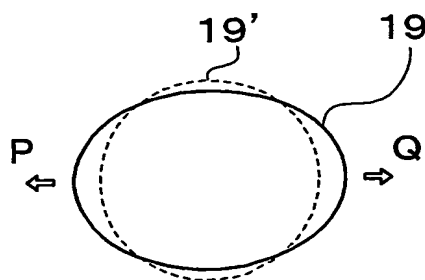


図 15



8/19

図 16

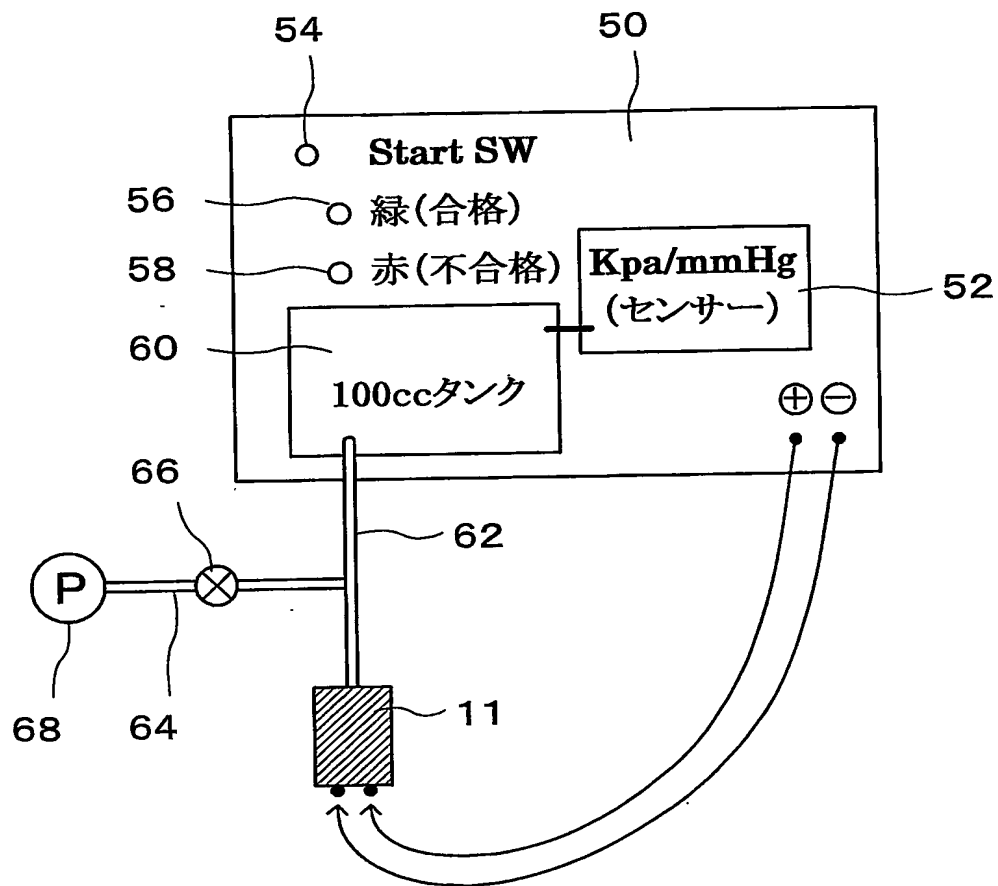


図 17

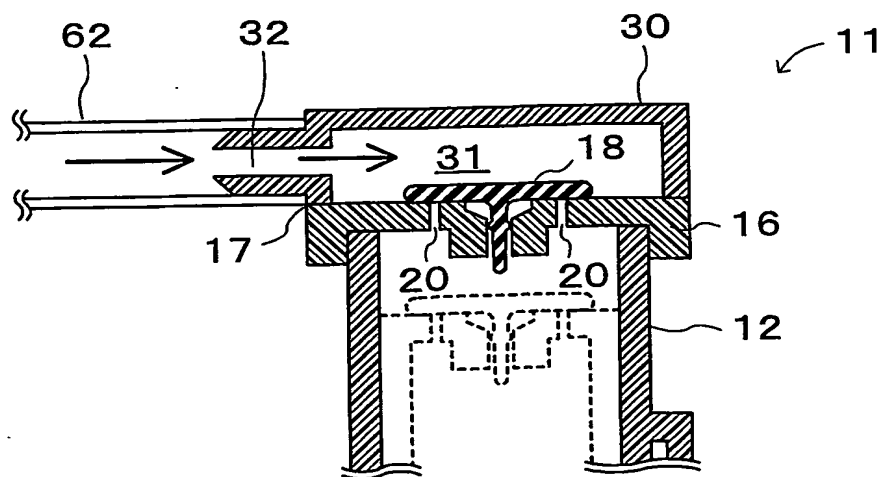
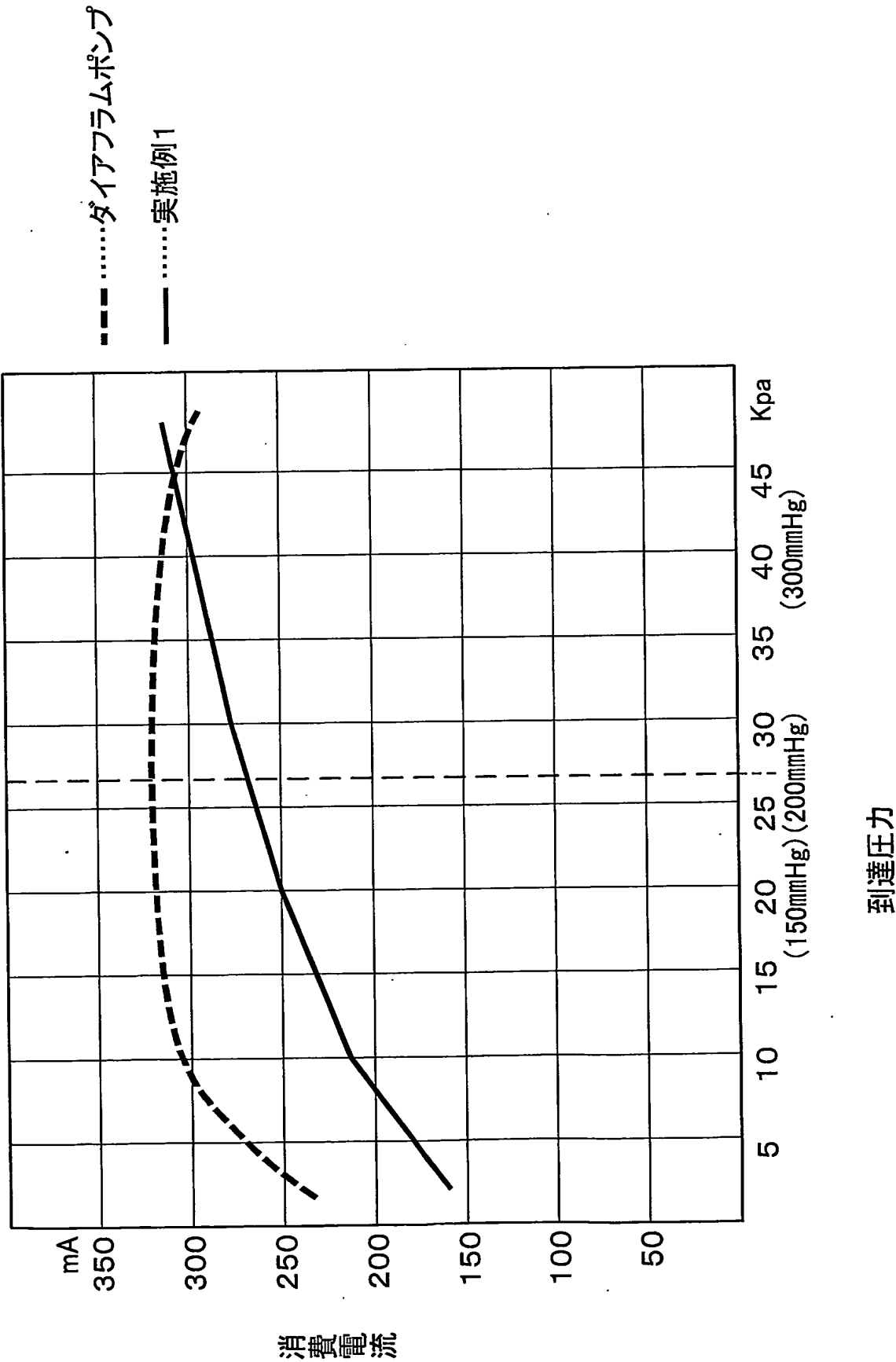


図 18



10/19

図 19

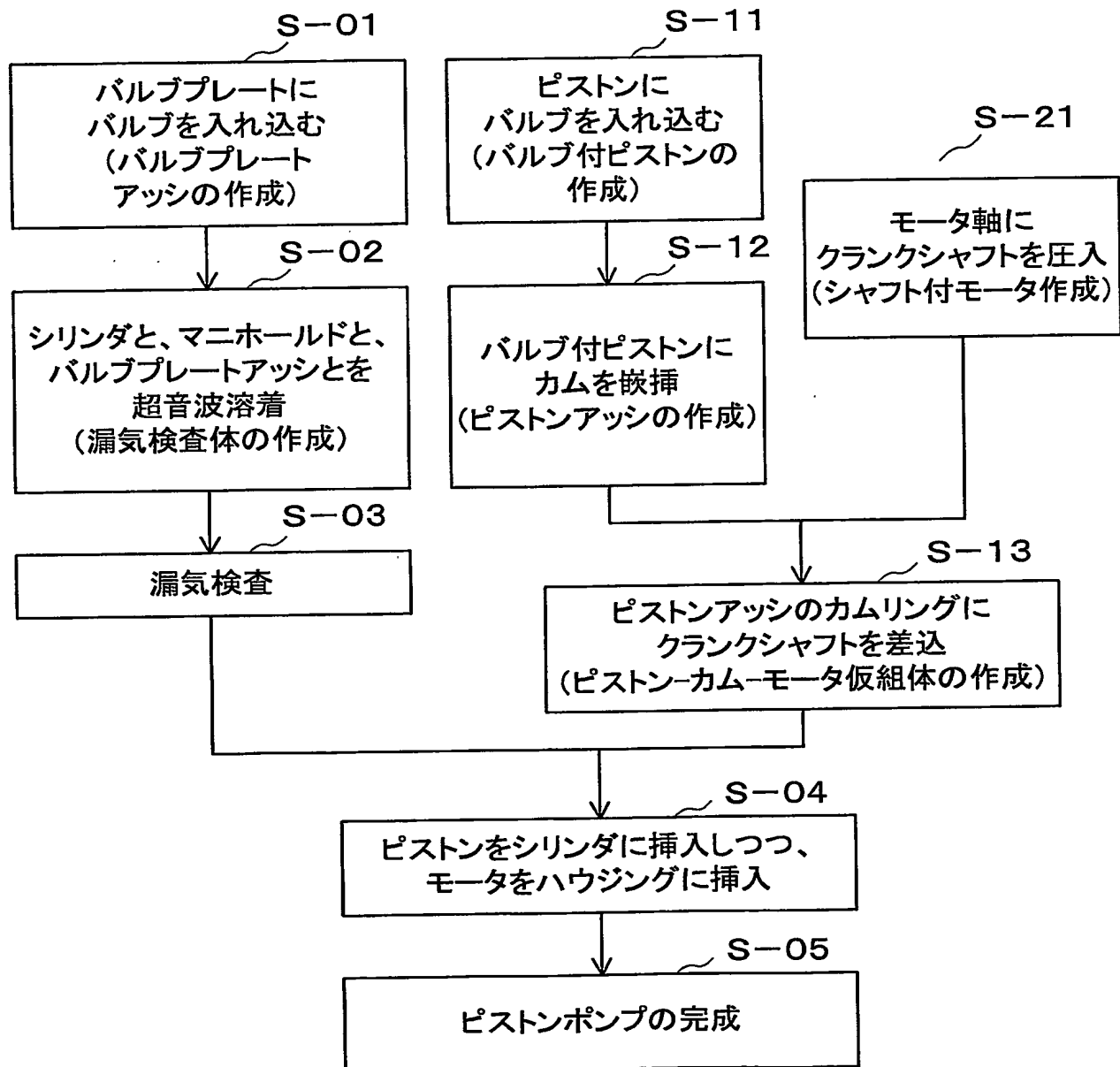
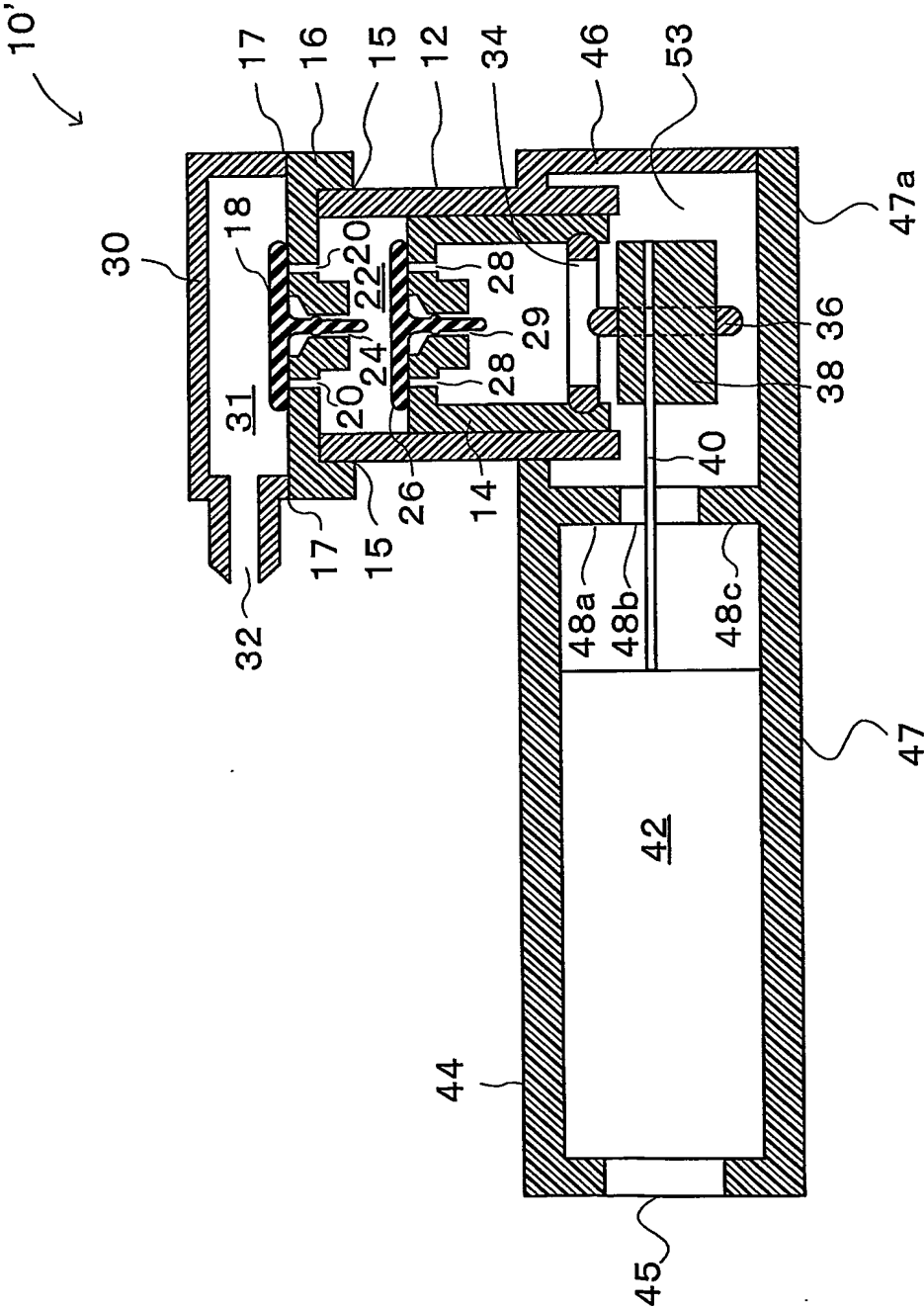


図 20





12/19

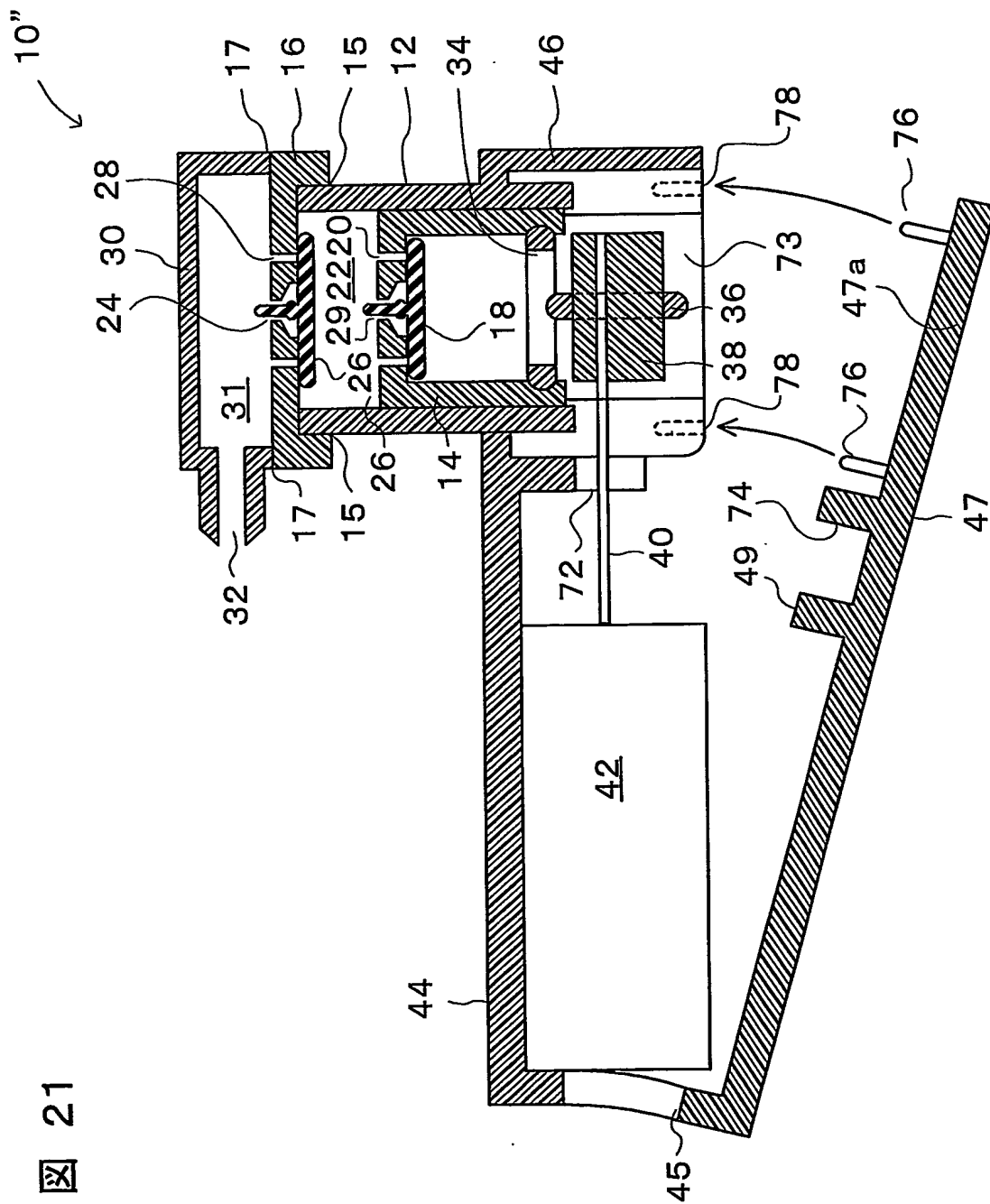
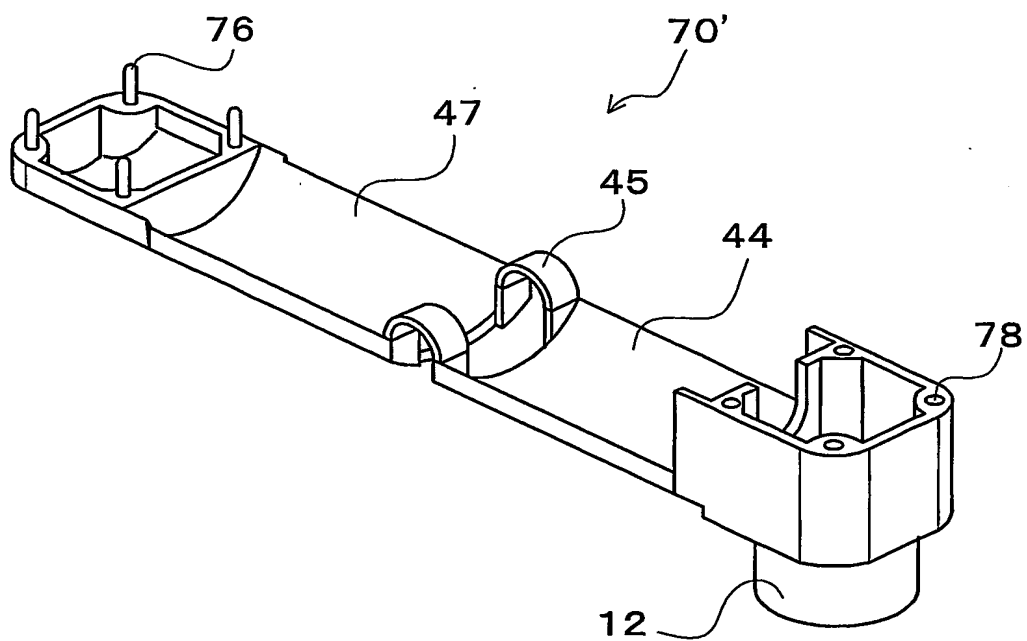


图 21

13/19

図 22



14/19

図 23

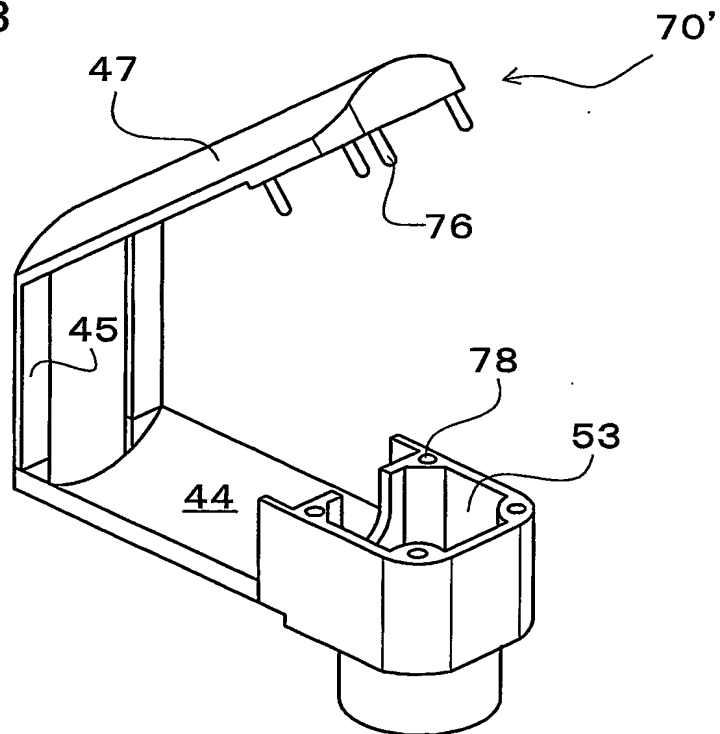
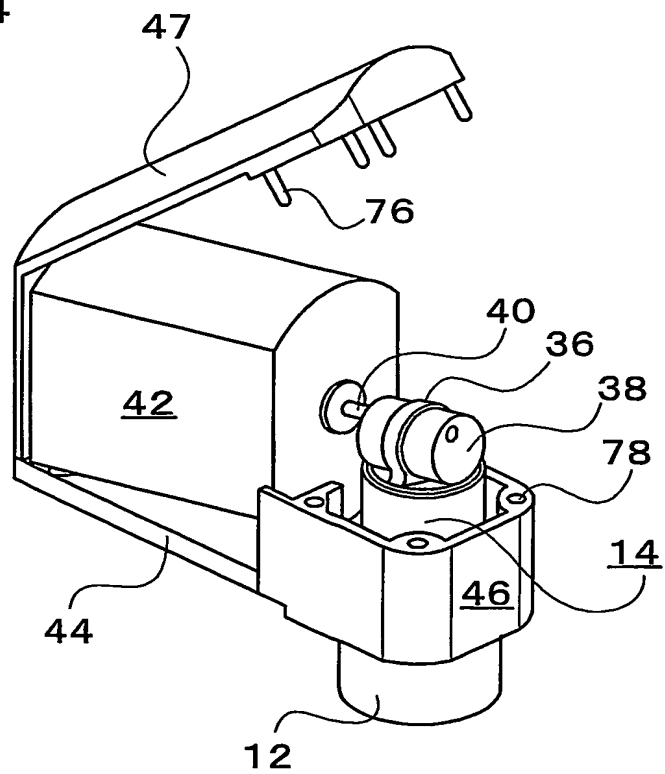


図 24



15/19

図 25

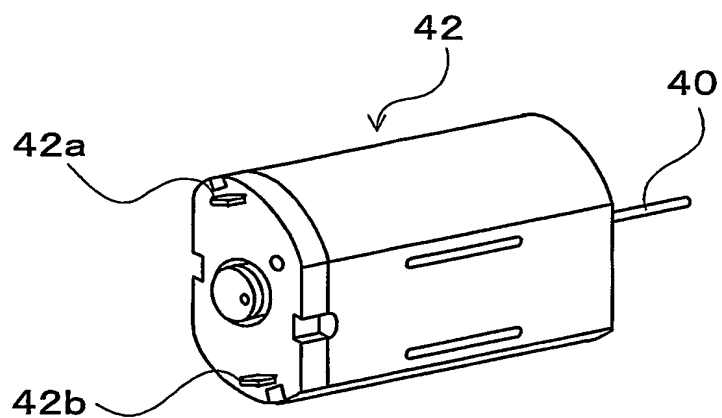
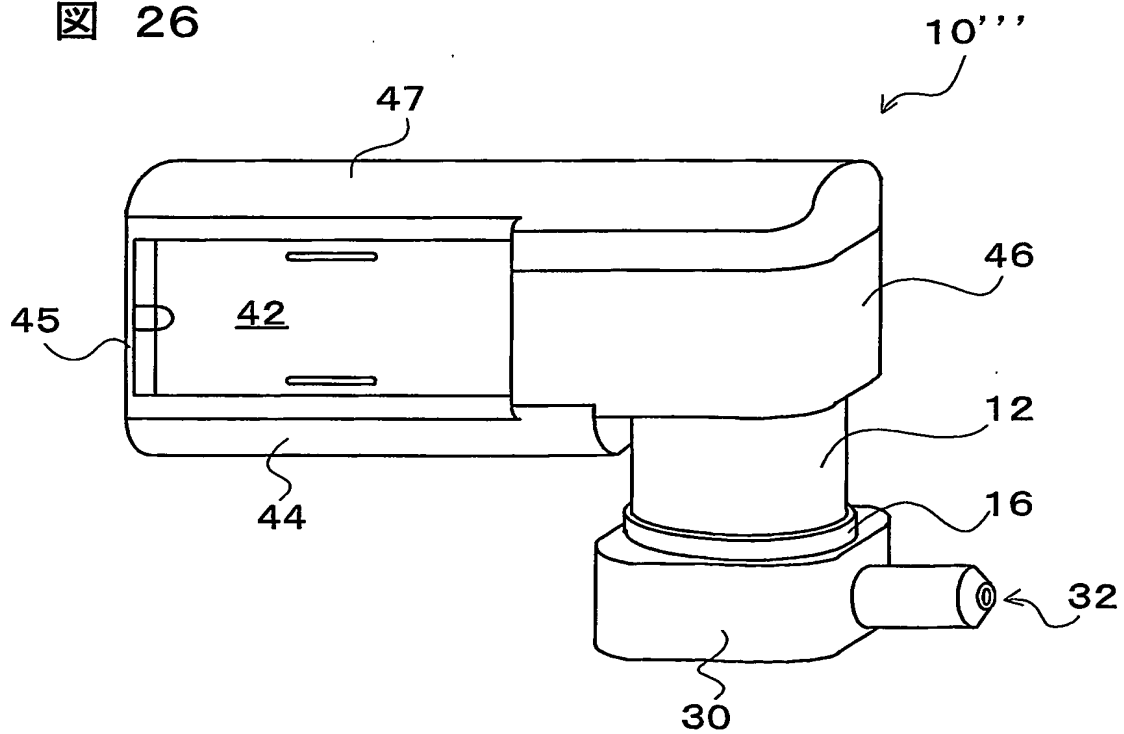


図 26



16/19

図 27

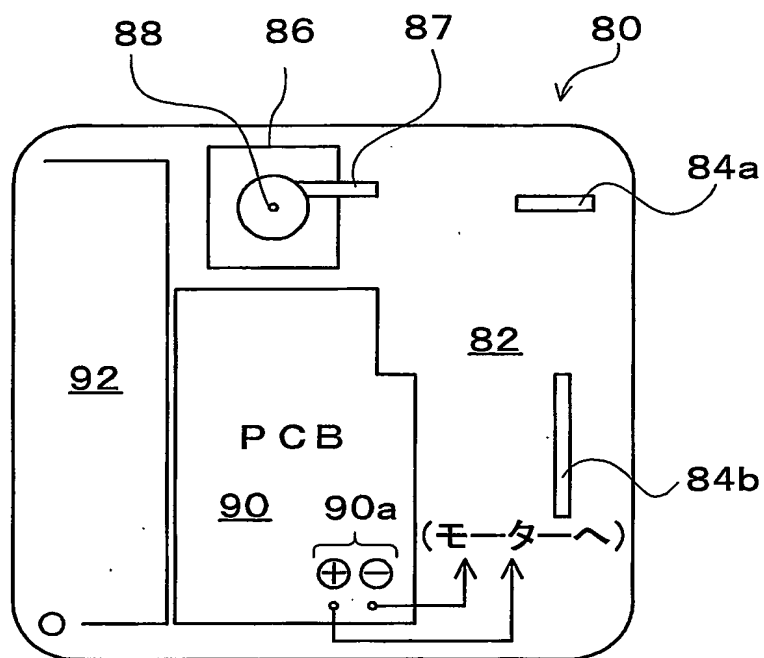
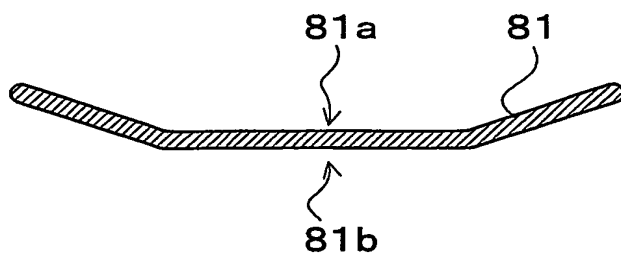


図 28



17/19

図 29

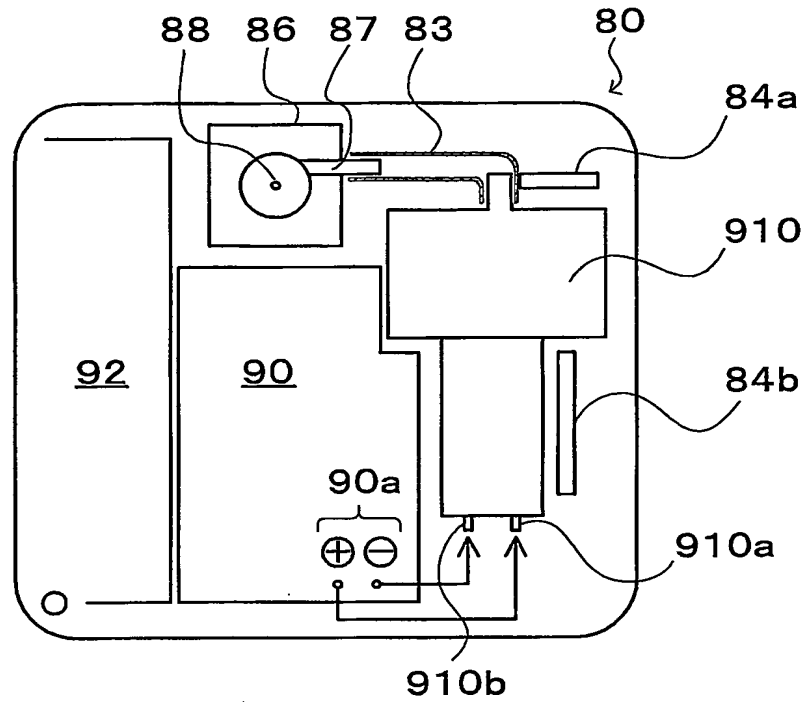


図 30

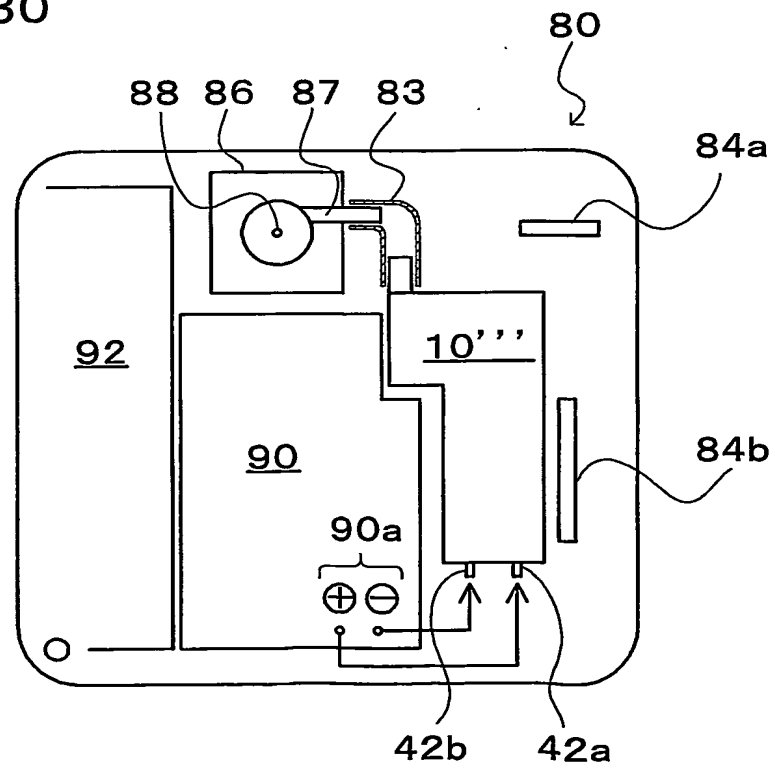
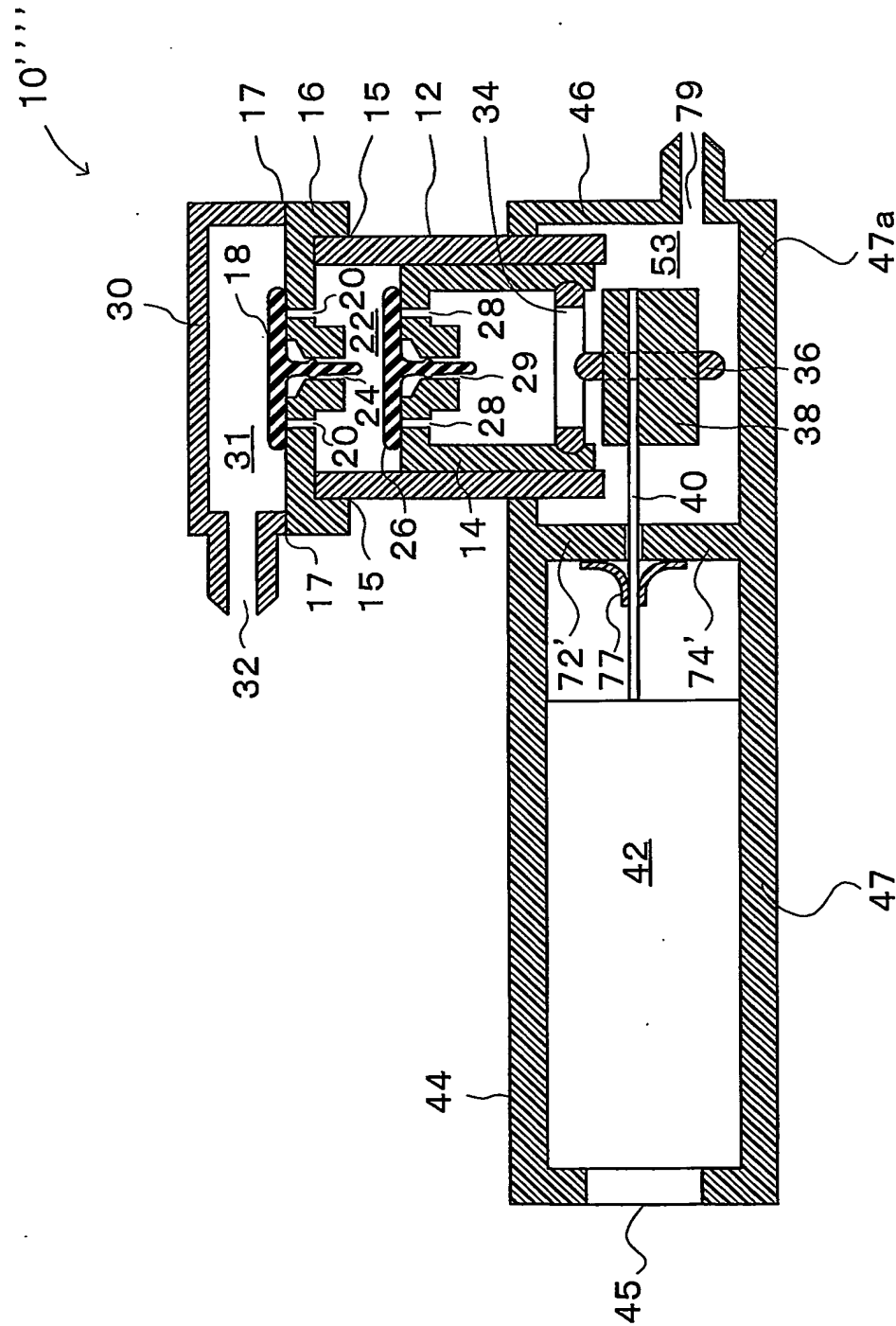
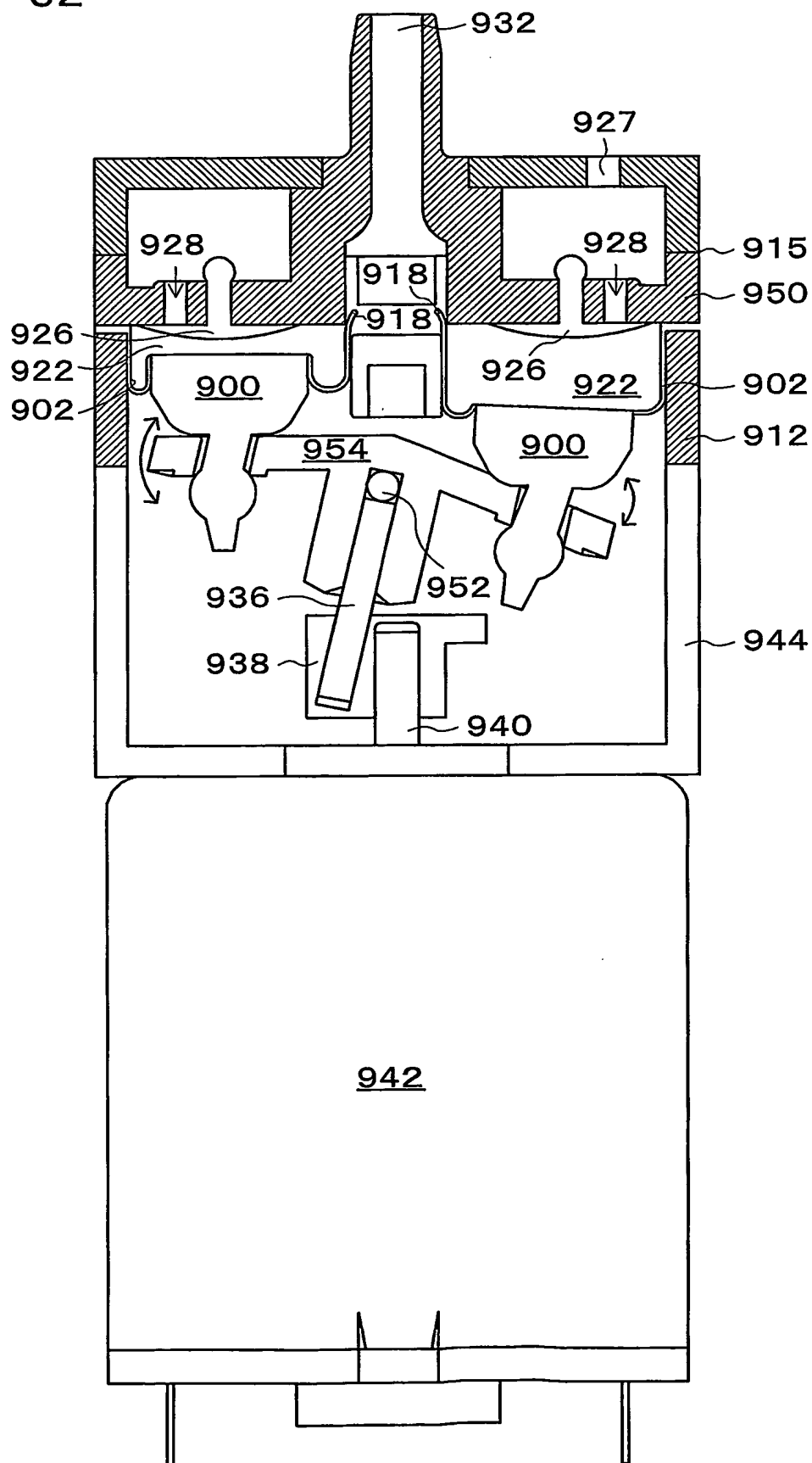


図 31



19/19

図 32





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04456

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F04B41/00, F04B35/01, F04B39/10, A61B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F04B41/00, F04B35/01, F04B39/10, A61B5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 49-21914 Y1 (Sanrio Denki Kogyo Kabushiki Kaisha), 12 June, 1974 (12.06.74), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-7, 9-11, 13-14 8, 12
Y A	US 6095758 A (Wen-San Chou), 01 August, 2000 (01.08.00), Column 1, lines 32 to 39; Fig. 6 (Family: none)	1-7, 9-11, 13-14 8, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
27 June, 2003 (27.06.03)Date of mailing of the international search report  
15 July, 2003 (15.07.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04456

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 9009/1982 (Laid-open No. 111466/1983) (Atsugi Jidosha Buhin Kabushiki Kaisha), 29 July, 1983 (29.07.83), Description, page 5, line 10 to page 7, line 2; Figs. 5 to 6 (Family: none)	7
Y	JP 4-214970 A (Iwata Air Compressor Mfg. Co., Ltd.), 05 August, 1992 (05.08.92), Page 6, lower right column, line 20 to page 7, upper right column, line 20; Figs. 1 to 2 (Family: none)	9
Y	JP 7-7921 Y2 (Koparu Denshi Kabushiki Kaisha), 01 March, 1995 (01.03.95), Par. No. [0003]; Fig. 4 (Family: none)	11,14

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04B41/00, F04B35/01, F04B39/10, A61B5/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04B41/00, F04B35/01, F04B39/10, A61B5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 49-21914 Y1 (サンリオ電機工業株式会社)	1-7, 9-11,
A	1974. 06. 12, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	13-14
		8, 12
Y	US 6095758 A (Wen-San Chou)	1-7, 9-11,
A	2000. 08. 01, 第1欄第32-39行, 第6図 (ファミリーなし)	13-14
		8, 12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 06. 03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信

3T

8816

電話番号 03-3581-1101 内線 6268

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 57-9009 号 (日本国実用新案登録 出願公開 58-111466 号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (厚木自動車部品株式会社) 1983. 07. 29, 明細書第 5 頁第 10 行-第 7 頁第 2 行, 第 5-6 図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 4-214970 A (岩田塗装機工業株式会社) 1992. 08. 05, 第 6 頁右下欄第 20 行-第 7 頁右上欄第 2 0 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	9
Y	JP 7-7921 Y2 (コパル電子株式会社) 1995. 03. 01, 【0003】段落, 第 4 図 (ファミリーな し)	11, 14